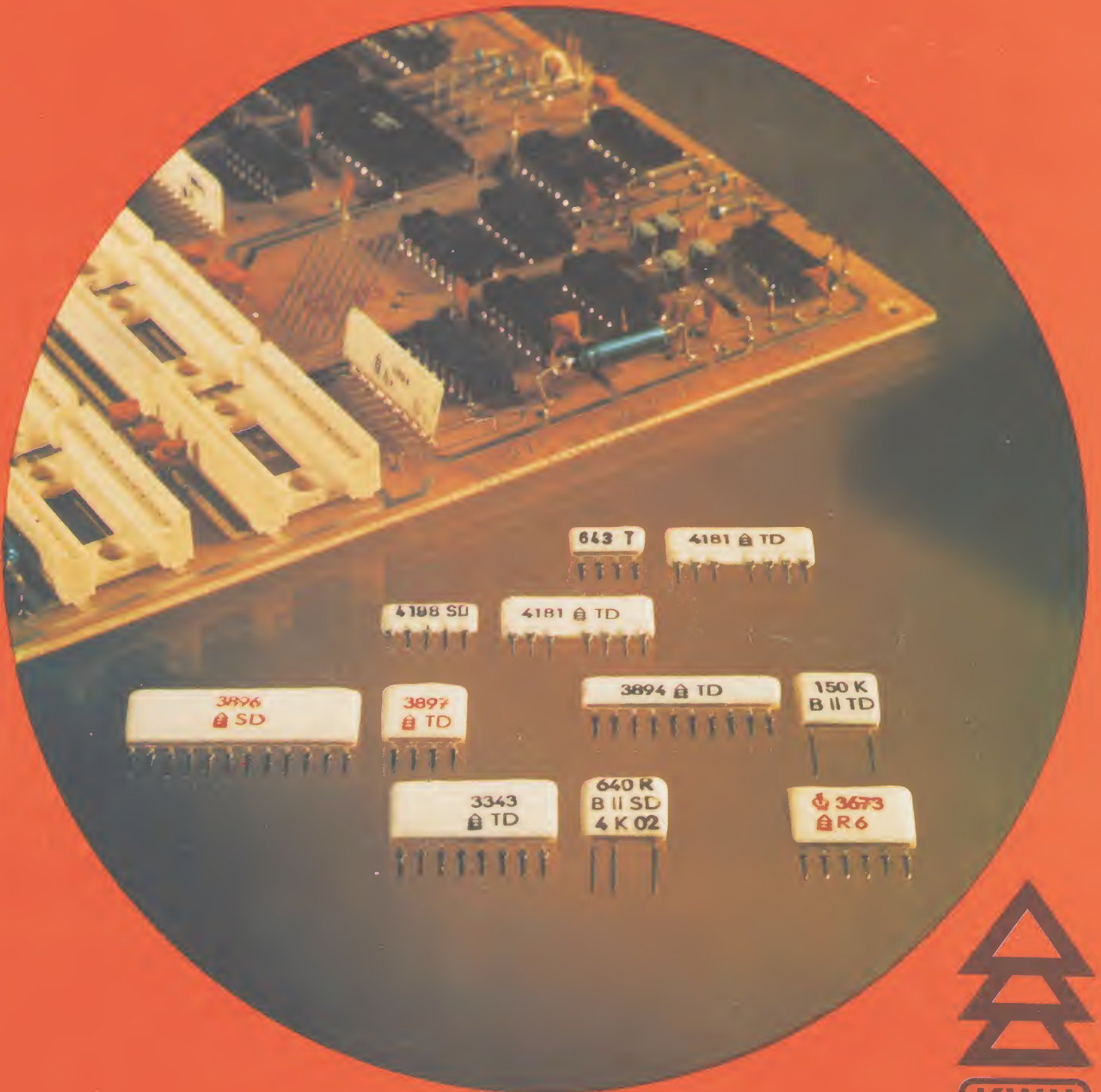


# Widerstandsnetzwerke Produktübersicht Resistor Networks Products catalog



Kombinat  
VEB Keramische Werke  
Hermsdorf

## Vorwort

Widerstände sind auch in der Zeit der VLSI-Chips unverzichtbare Bestandteile beim Aufbau elektronischer Geräte und Baugruppen.

Integrierte Widerstandsnetzwerke aus dem Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf bieten allein durch den technologischen Prozeß bedingte Einsatzvorteile wie:

- gleicher Temperaturkoeffizient aller Widerstände eines Netzwerkes
- sehr gute Langzeitstabilität
- hohe Zuverlässigkeit
- minimale Bestückungszeit
- minimaler Leiterkartenflächenbedarf

In der nachfolgenden Druckschrift geben wir Ihnen einen kurzen Überblick über die bei uns angewandten modernen Technologien, vorrangig möchten wir sie aber über unser umfangreiches Sortiment an Standardnetzwerken informieren.

Für weitere Informationen zum Erzeugnis-sortiment sowie über Lieferbedingungen und Preise erwarten Sie unsere Spezialisten und Kaufleute im Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf.

— Betrieb Mikroelektronik —

oder während der Leipziger Frühjahrsmesse in Halle 15.

Die in der vorliegenden Druckschrift angegebenen Daten und Parameter dienen der Information. Sie geben keine Auskunft über die Liefermöglichkeiten. Rechtsverbindlich ist jeweils die Auftragsbestätigung.

Die angegebenen Anwendungsbeispiele und Applikationshinweise sind unverbindlich und keine Haftung begründende Empfehlungen.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts behalten wir uns vor.

**Typenverzeichnis**

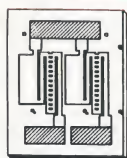
**4**

**Technische Übersicht**

**6**

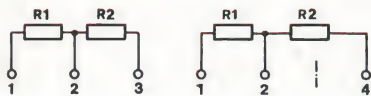
**Elektrische Hauptkennwerte**

**10**



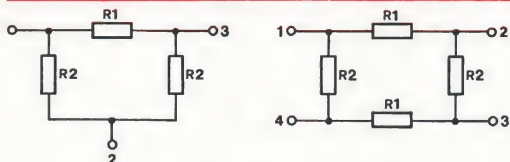
**Superpräzisionswiderstände**

**13**



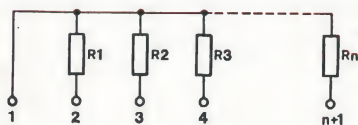
**Präzisions-Einzel- und Mehrfachwiderstände**

**14**



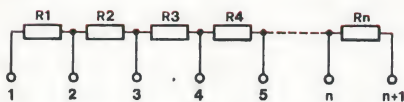
**Dämpfungsglieder**

**16**



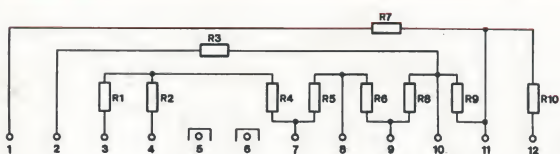
**Stromteiler**

**18**



**Spannungsteiler**

**20**



**Widerstandsnetzwerke**

**22**



## Typenverzeichnis

Erzeugnisnummer	Codierung	Seite	Erzeugnisnummer	Codierung	Seite	Erzeugnisnummer	Codierung	Seite
4512.8-2342.31	10KBII	14	4531.8-2321.66	3123	16	4533.8-7942.66	3379	24
4512.8-2343.31	10KB.	14	4531.8-3121.46	3131	16	4533.8-8141.76	3381	15
4512.8-2442.31	22KBII	14	4531.8-3141.46	3131	16	4533.8-8242.66	3382	24
4512.8-2542.31	90KBII	14	4531.8-3221.46	3132	16	4533.8-8346.96	3383	4
4512.8-2543.31	90KB.	14	4531.8-3241.46	3132	16	4533.8-8446.96	3384	4
4512.8-2642.31	200KBII	14	4531.8-3421.56	3134	16	4533.8-8546.96	3385	4
4512.8-2942.31	400KBII	14	4531.8-3441.56	3134	16	4533.8-8641.66	3386	4
4512.8-3142.31	500KBII	14	4531.8-3621.56	3136	16	4533.8-8749.96	3387	4
4512.8-4242.61	1MFI	14	4531.8-3641.56	3136	16	4533.8-8842.66	3388	24
4512.8-7542.31	100RBII	14	4531.8-4221.66	3142	16	4533.8-8946.96	3389	24
4512.8-7642.31	200RBII	14	4531.8-4241.66	3142	16	4533.8-9141.96	3391	4
4512.8-7643.31	200RB.	14	4531.8-4321.66	3143	16	4533.8-9249.96	3392	18
4512.8-7742.31	1KBII	14	4531.8-4341.66	3143	16	4533.8-9349.96	3393	4
4512.8-7842.31	2KBII	14	4531.8-5441.56	3154	16	4533.8-9443.96	3394	4
4512.8-7843.31	2KB.	14	4531.8-5641.56	3156	16	4533.8-9543.96	3395	4
4512.8-7942.31	5KBII	14	4531.8-5941.56	3159	16	4533.8-9741.76	3397	24
4512.8-7943.31	5KB.	14	4532.8-2321.51	3223	16	4533.8-9942.46	3399	24
4512.8-8142.31	20KBII	14	4532.8-2341.56	3223	16	4534.8-3221.46	3432	17
4512.8-8143.31	20KB.	14	4532.8-2421.51	3224	16	4534.8-3241.46	3432	17
4512.8-8942.31	363KBII	14	4532.8-2441.51	3224	16	4534.8-3441.56	3434	17
4512.8-9142.31	640RBII4K02	4	4532.8-2441.56	3224	16	4534.8-3521.56	3435	17
4512.8-9342.31	1K5BII5K1	15	4532.8-2521.51	3225	16	4534.8-3541.56	3435	17
4512.8-9342.41	1K5CII5K1	4	4532.8-2521.56	3225	16	4534.8-3621.56	3436	17
4512.8-9442.31	1K7BII3K	4	4532.8-2541.56	3225	16	4534.8-3641.56	3436	17
4512.8-9542.31	1K82BII2K95	4	4532.8-2621.56	3226	16	4534.8-3721.56	3437	17
4513.8-3242.31	1K45BII1K25	4	4532.8-2641.56	3226	16	4534.8-3741.56	3437	17
4513.8-3542.31	6KBII	4	4532.8-2721.66	3227	16	4534.8-3821.51	3438	17
4513.8-3642.31	100KBII	14	4532.8-2741.66	3227	16	4534.8-3821.56	3438	17
4513.8-3742.31	50KBII	14	4532.8-2841.76	3228	16	4534.8-3841.51	3438	17
4513.8-3949.96	1339	15	4532.8-2941.76	3229	16	4534.8-3841.56	3438	17
4513.8-4146.96	1341	14	4532.8-3341.56	3233	4	4534.8-3921.56	3439	17
4513.8-4242.31	900RB.	14	4532.8-3441.56	3234	4	4534.8-3941.56	3439	17
4513.8-4342.31	400RBII	4	4532.8-3541.76	3235	16	4534.8-4221.66	3442	17
4513.8-4442.31	600RBII	14	4532.8-3641.76	3236	16	4534.8-4241.66	3442	17
4513.8-4542.31	800RBII	4	4532.8-3741.96	3237	16	4534.8-4321.66	3443	17
4513.8-4842.31	450KBII	14	4532.8-3841.96	3238	16	4534.8-4341.66	3443	17
4513.8-5342.31	80RBII	4	4533.8-1149.46	3311	4	4534.8-4421.61	3444	17
4513.8-5542.31	470RBII	4	4533.8-1249.46	3312	4	4534.8-4421.66	3444	17
4513.8-7242.31	9K15BII	14	4533.8-1346.76	3313	18	4534.8-4441.66	3444	17
4513.8-7342.31	23KBII	4	4533.8-1541.56	3315	15	4534.8-4521.71	3445	17
4513.8-7542.31	30KBII	14	4533.8-1641.96	3316	4	4534.8-4521.76	3445	17
4513.8-7642.31	40KBII	4	4533.8-1849.46	3318	4	4534.8-4541.76	3445	17
4513.8-7942.31	150KBII	14	4533.8-1949.46	3319	19	4534.8-4621.76	3446	17
4513.8-8742.31	436R3BII...	4	4533.8-2149.46	3321	4	4534.8-4641.76	3446	17
4514.8-1243.31	2K55B.	4	4533.8-2241.96	3322	4	4534.8-4821.86	3448	17
4514.8-1243.51	2K55D.	4	4533.8-2549.96	3325	4	4534.8-4841.86	3448	17
4514.8-1342.31	13KBII	4	4533.8-2649.56	3326	15	4534.8-5141.41	0.1 Np/600	17
4514.8-1342.51	13KDII	14	4533.8-3342.96	3333	4	4534.8-5241.51	0.3 Np/600	17
4514.8-1446.76	1414	15	4533.8-3441.76	3334	18	4534.8-5341.51	0.8 Np/600	17
4514.8-1742.61	1417	4	4533.8-3544.76	3335	4	4534.8-5441.51	0.4 Np/600	17
4514.8-1842.46	67RCII	14	4533.8-3649.46	3336	4	4534.8-5541.51	0.5 Np/600	17
4514.8-1941.96	1419	15	4533.8-3749.46	3337	4	4534.8-5641.51	0.6 Np/600	17
4514.8-2142.31	392RBII	4	4533.8-3946.76	3339	4	4534.8-5741.51	1.2 Np/600	17
4514.8-2242.31	4KBII	4	4533.8-4246.96	3342	4	4534.8-7241.56	3472	17
4514.8-2342.31	8KBII	4	4533.8-4346.76	3343	18	4534.8-7341.56	3473	17
4514.8-2442.31	128KBII	4	4533.8-4646.89	.37221207	4	4534.8-7441.56	3474	17
4514.8-2542.31	499KBII	4	4533.8-4746.68	.37221206	4	4534.8-7541.56	3475	17
4514.8-2642.31	2K21BII	4	4533.8-4841.56	orange	15	4534.8-7741.56	3477	17
4514.8-2742.31	550KBII	14	4533.8-4942.56	3349	4	4534.8-8841.71	3488	17
4515.8-1142.31	470RBII470R	4	4533.8-5241.76	3352	4	4534.8-9541.91	3495	17
4515.8-2142.31	10KBII10K	15	4533.8-5346.96	3353	24	4534.8-9741.56	3497	17
4515.8-2442.31	24KBII11K6	4	4533.8-5446.96	3354	23	4534.8-9841.56	3498	17
4515.8-3442.31	1KBII1K	15	4533.8-5549.46	3355	15	4535.8-1142.46	3511	25
4515.8-3542.31	5KBII5K	15	4533.8-5649.96	3356	4	4535.8-1341.96	3513	18
4516.8-1242.31	60KBII	14	4533.8-5742.56	3357	24	4535.8-1546.86	3515	25
4516.8-1341.91	44R5C...	4	4533.8-5846.89	.37221204	4	4535.8-1642.96	3516	25
4516.8-1442.31	50KBII	18	4533.8-5946.99	.37221203	4	4535.8-1749.96	3517	25
4531.8-1121.46	3111	16	4533.8-6146.89	.37221046	4	4535.8-1846.86	3518	25
4531.8-1141.46	3111	16	4533.8-6246.89	.37221205	4	4535.8-1946.86	3519	25
4531.8-1221.46	3112	16	4533.8-6349.96	3363	18	4535.8-2149.96	3521	4
4531.8-1241.46	3112	16	4533.8-6446.76	3364	18	4535.8-2246.96	3522	23
4531.8-1421.56	3114	16	4533.8-6541.76	3365	18	4535.8-2346.86	3523	18
4531.8-1441.56	3114	16	4533.8-7441.76	3374	23	4535.8-2446.86	3524	18
4531.8-1721.56	3117	16	4533.8-7541.66	3375	23	4535.8-2549.96	352599	20
4531.8-1741.56	3117	16	4533.8-7641.86	3376	18	4535.8-2649.96	3526	21
4531.8-2221.66	3122	16	4533.8-7741.86	3377	18	4535.8-2849.36	3528	21
4531.8-2241.66	3122	16	4533.8-7842.66	3378	24	4535.8-2949.36	3529	21



Erzeugnisnummer	Codierung	Seite	Erzeugnisnummer	Codierung	Seite	Erzeugnisnummer	Codierung	Seite
4535.8-3146.76	3531	4	4536.8-9146.66	3691	5	4538.8-5741.56	3857	5
4535.8-3449.46	3534	19	4536.8-9241.66	3692	21	4538.8-5841.56	3858	5
4535.8-3549.46	3535	19	4536.8-9541.56	3695	5	4538.8-5941.56	3859	5
4535.8-3642.46	3536	4	4537.8-1251.76	371217	5	4538.8-6141.56	3861	5
4535.8-4546.96	3545	18	4537.8-1341.76	371317	20	4538.8-6241.86	3862	5
4535.8-4842.96	3548	25	4537.8-1921.56	371915	20	4538.8-6441.76	3864	5
4535.8-4949.96	3549	19	4537.8-1941.76	371917	20	4538.8-6541.96	3865	26
4535.8-5146.96	3551	18	4537.8-1951.76	371917	20	4538.8-6641.96	3866	5
4535.8-5246.76	3552	22	4537.8-2141.56	372115	20	4538.8-6741.96	3867	5
4535.8-5346.76	3553	18	4537.8-2143.56	372135	20	4538.8-6841.96	3868	5
4535.8-5446.86	3554	15	4537.8-2149.96	372199	20	4538.8-6941.96	3869	5
4535.8-6149.96	356199	5	4537.8-2151.46	372114	20	4538.8-7141.86	GRÜN	5
4535.8-6521.66	356516	5	4537.8-2151.56	372115	20	4538.8-7346.96	SCHWARZ	5
4535.8-6541.61	356516	5	4537.8-2321.66	372316	20	4538.8-7642.56	3876	5
4535.8-6641.56	356615	5	4537.8-2341.56	372315	20	4538.8-8541.96	3882	5
4535.8-6741.56	356715	5	4537.8-2341.76	372317	20	4538.8-8341.76	3883	5
4536.8-1142.96	3611	5	4537.8-2342.76	372327	20	4538.8-8441.76	3884	5
4536.8-1241.56	3612	5	4537.8-2351.66	372316	20	4538.8-8549.56	3885	5
4536.8-1343.36	3613B.	18	4537.8-2361.56	372315	20	4538.8-8642.66	3886	19
4536.8-1343.56	3613D.	18	4537.8-2362.36	372323	20	4538.8-8742.66	3887	5
4536.8-1549.66	3615	5	4537.8-2421.71	372417	20	4538.8-8942.56	3889	5
4536.8-1641.76	BLAU	5	4537.8-2441.56	372415	20	4538.8-9349.66	3893	26
4536.8-1741.76	3617	5	4537.8-2461.56	372415	20	4538.8-9446.76	3894	18
4536.8-1849.96	3618	5	4537.8-2541.51	372515	20	4538.8-9649.36	3896	21
4536.8-2146.66	3621	5	4537.8-2561.56	372515	20	4538.8-9741.76	389717	18
4536.8-2241.66	3622	5	4537.8-2651.56	372615	20	4538.8-9749.36P	3897	18
4536.8-2341.66	3623	5	4537.8-2823.51	372835	20	4538.8-9849.36P	3898	15
4536.8-2441.76	3624	5	4537.8-3141.51	373115	20	4538.8-9946.96	ROT	26
4536.8-2541.96	3625	5	4537.8-3162.66	373126	20	4539.8-1141.51	3911	5
4536.8-2646.89	.37221201	5	4537.8-3221.56	373215	20	4539.8-1241.51	3912	5
4536.8-2749.89	.37221202	5	4537.8-3221.66	373216	20	4539.8-1321.66	3913	5
4536.8-2841.41	3628	23	4537.8-3251.56	373215	20	4539.8-1341.61	3913	5
4536.8-3246.96	3632	5	4537.8-3341.56	373315	20	4539.8-1421.66	3914	5
4536.8-3346.76	3633	5	4537.8-3341.66	373316	20	4539.8-1441.61	3914	5
4536.8-3446.86	3634	5	4537.8-3341.76	373317	20	4539.8-1541.71	3915	5
4536.8-3541.51	3635	5	4537.8-3349.91	373399	20	4539.8-1641.76	3916	21
4536.8-3641.56	363615	20	4537.8-3369.96	373399	20	4539.8-1729.91	3917	5
4536.8-3741.56	363715	20	4537.8-3441.51	373415	20	4539.8-2321.46	3923	5
4536.8-3841.56	363815	20	4537.8-3541.56	373515	20	4539.8-2341.46	3923	19
4536.8-3941.56	3639	5	4537.8-3541.76	373517	20	4539.8-2521.46	3925	5
4536.8-4149.36	3641	5	4537.8-3561.56	373515	20	4539.8-2621.46	3926	5
4536.8-4249.36	3642	5	4537.8-3561.76	373517	20	4539.8-2721.46	3927	5
4536.8-4341.76	643	18	4537.8-3563.36	373533	20	4539.8-2941.96	3929	18
4536.8-4441.66	3644	5	4537.8-3621.56	373615	20	4539.8-3641.86	3936	5
4536.8-4541.66	3645	5	4537.8-3641.76	373617	20	4839.8-3749.96	3937	5
4536.8-4641.96	3646	5	4537.8-4141.56	374115	20	4539.8-4341.86	3943	18
4536.8-4841.86	3648	18	4537.8-4142.46	374124	20	4539.8-5841.96	3958	26
4536.8-4946.96	BLAU	5	4537.8-4142.96	364129	20	4539.8-6341.76	3963	18
4536.8-5146.96	ROT	5	4537.8-4163.36	374133	20	4539.8-8849.31P	3988	15
4536.8-5246.96	SCHWARZ	5	4537.8-4341.66	374316	20	4539.8-9641.56	3996	15
4536.8-5346.96	ORANGE	5	4537.8-4369.66	374396	20	4539.8-9741.51	3997	15
4536.8-5446.96	GRÜN	5	4537.8-4741.66	374716	20	4539.8-9841.51	3998	15
4536.8-5549.36	3655	5	4537.8-4762.46	374724	20	4539.8-9949.76	3999	15
4536.8-5649.91	3656	5	4537.8-4762.36	374733	20	4541.8-7946.86	4179	18
4536.8-5742.96	3657	19	4537.8-5741.46	375714	5	4541.8-8141.96	4181	22
4536.8-5821.66	375816	5	4537.8-6746.86	376768	20	4541.8-8649.86	4186	18
4536.8-5821.96	375819	5	4537.8-6849.36	3768	21	4541.8-9648.94	96	18
4536.8-5849.96	3658	5	4538.8-1641.66	3816	19	4541.8-9746.86	4197	5
4536.8-5942.66	3659	5	4538.8-1741.66	3817	5	4541.8-9846.86	4198	5
4536.8-6141.96	3661	5	4538.8-1841.66	3818	5	4541.8-9946.86	4199	5
4536.8-6181.96	3661	5	4538.8-1941.66	3819	5	4543.8-4541.74	4345	22
4536.8-6241.66	3662	5	4538.8-2242.46	3822	14	4543.8-4641.74	4346	22
4536.8-6342.96	3663	5	4538.8-2342.41	3823	14	4543.8-4741.74	4347	22
4536.8-6441.56	3664	5	4538.8-2442.46	3824	14	4543.8-4841.74	4348	22
4536.8-6542.46	3665	5	4538.8-2542.46	3825	14	4543.8-4941.74	4349	22
4536.8-6643.96	3666	5	4538.8-2642.46	3826	14	4543.8-5141.74	4351	22
4536.8-6741.96	3667	5	4538.8-2749.96	3827	5	4543.8-5241.74	4352	22
4536.8-6849.96	3668	5	4538.8-2849.76	3828	19	4543.8-5341.74	4353	22
4536.8-7142.46	3671	5	4538.8-2946.96	3829	5	4543.8-5441.74	4354	22
4536.8-7342.46	3673	19	4538.8-3341.86	3833	5			
4536.8-7443.96	3674	5	4538.8-3441.56	3834	5			
4536.8-7546.86	3675	18	4538.8-4541.86	3845	18			
4536.8-7741.96	3677	5	4538.8-5241.96	3852	5			
4536.8-8242.46	3682	5	4538.8-5341.76	3853	18	Informationen über die nicht im Katalogteil aufgeführten kundenspezifischen Widerstandsnetzwerke erhalten Sie nur auf Anfrage.		
4536.8-8342.46	3683	5	4538.8-5441.56	3854	5			
4536.8-8743.46	3687	5	4538.8-5541.56	3855	5			
4536.8-8849.96	3688	5	4538.8-5641.56	3856	5			

## Technische Übersicht

Ob die Dick- oder Dünnschicht-Technologie bei der Realisierung eines integrierten Widerstandsnetzwerkes zur Anwendung kommt wird sachkundig durch die zuständigen Spezialisten festgelegt. Welche technologischen Parameter genutzt werden können zeigt Tabelle 1. Abbildung 1 zeigt schematisch den Schichtaufbau eines gesputterten Schichtsystems.

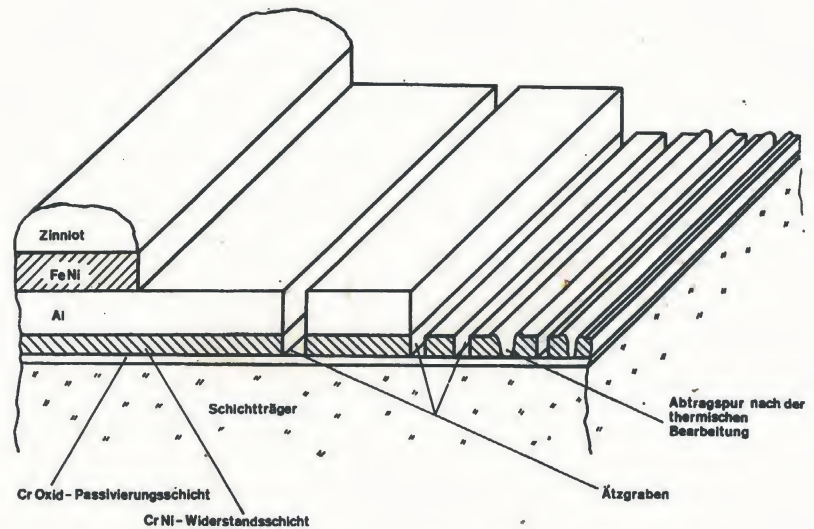


Tabelle 1: Grundtechnologien zur Herstellung integrierter Widerstandsnetzwerke

Abb. 1 Schematischer Schichtaufbau

Technologie	Dünnschichttechnik			Dickschichttechnik
Beschichtungsverfahren	Hochvakuumbedampfung	Hochrate-Sputtern		Siebdruck mit anschließendem Sinterprozess
Schichtträger	Glas ( $\leq 4\%$ Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> )	Keramik ( $\geq 96\%$ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) Keramik glasiert Glas	Silizium thermisch passiviert	Keramik ( $\geq 96\%$ Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
Schichtsystem	CrOxid CrNi FeNi Zinn	CrOxid CrNi Al FeNi Zinn	CrNi Al	Pastensystem
Flächenwiderstand der CrNi-Widerstandssch.	200 $\Omega/\square$	200 $\Omega/\square$	25 $\Omega/\square$ 250 $\Omega/\square$	dekadisch gestuftes Pastensystem
Strukturierungsverfahren	Wechselmasken Elektronenstrahlbearbeitung	Lithographie Elektronenstrahlbearbeitung		Siebdruck
Widerstandsabgleich	Elektronenstrahlbearbeitung	Elektronenstrahlbearbeitung	Laser	Laser



Bei der Erarbeitung des Layout's besteht die Aufgabe die kundenspezifischen Forderungen mit den technologischen Möglichkeiten in Übereinstimmung zu bringen. Durch die Anwendung moderner CAD/CAM Lösungen wurde dieser Prozess entscheidend optimiert und vereinfacht.

Abb. 2 zeigt eine Grundstruktur für niederohmige Widerstände im Bereich um 100 Ω.

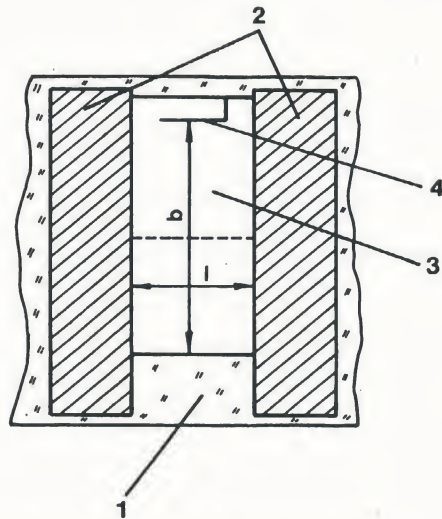


Abb. 2 Niederohmige Grundstruktur

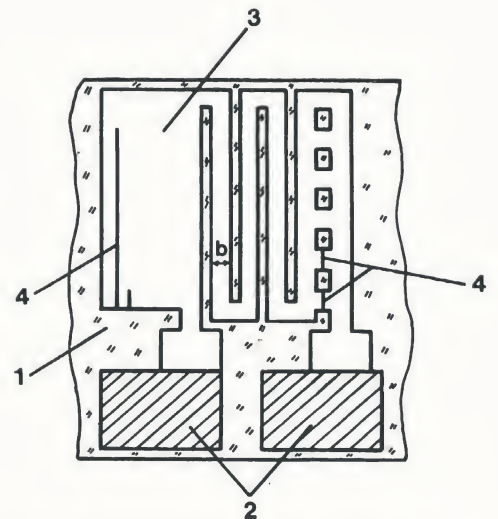


Abb. 3 Mäanderförmige Grundstruktur

In den Abbildung sind:

- 1 Schichtträger (Glas, Keramik, Silizium)
- 2 Leitbahn bzw. Kontaktfeld
- 3 CrNi-Widerstandsschicht
- 4 Trimmschnitt

Abb. 3 zeigt die mäanderförmige Grundstruktur für Widerstände im Bereich  $10^3$  bis  $10^7 \Omega$ . Der Widerstangsnennwert R ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen Widerstandslänge l und Widerstandsbahnbreite b nach der Beziehung

$$l = \text{const.} \quad b = \sqrt{\frac{R_F}{R} \cdot \frac{P_{gef}}{P_{zul}}}$$

$$\text{oder bei } b = \text{const.} \quad l = \sqrt{\frac{R}{R_F} \cdot \frac{P_{gef}}{P_v}}$$

Der Trimmschnitt ist notwendig um die technologisch bedingten Toleranzen des Flächenwiderstandes  $R_F$  auszugleichen. Der Entwurf von Dickschichtwiderständen wird durch das nur in einem kleinen Bereich variierbare Verhältnis von l und b bestimmt. Mit dekadisch gestuften Widerstandspasten ist es jedoch immer möglich das vorgesehene Längen- und Breitenverhältnis einzuhalten. Abb. 4 zeigt die erreichbare Leiterkartenflächeneinsparung gegenüber diskreten Widerständen. Zusätzlich ergibt sich durch den Einsatz von Widerstandsnetzwerken Bestückungszeit- und Gewichtseinsparung.

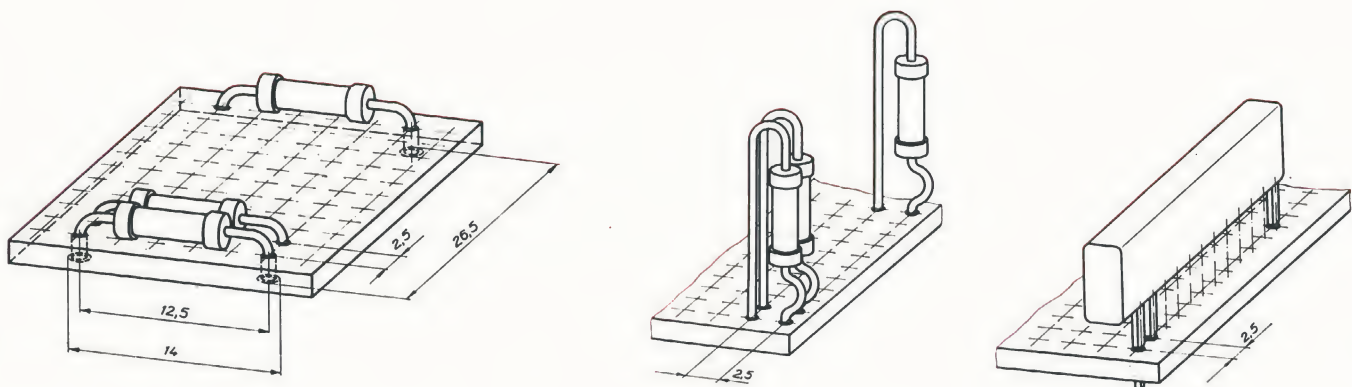


Abb. 4

Welche elektrischen Kennwerte erreichbar sind entnehmen Sie bitte der Seite 10. Über das vorhandene Standardsortiment können Sie sich im Katalogteil ab Seite 13 informieren.

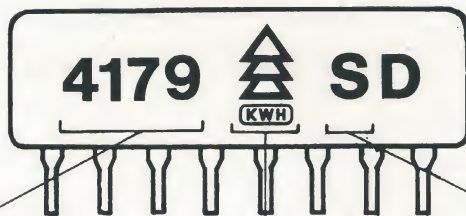
## Erzeugnisnummer

Mit der 11stelligen Erzeugnisnummer ist jedes Widerstandsnetzwerk vollständig beschrieben. Die Ziffern haben folgende Bedeutung:

Werknummer	45	33.8	–	55	4	9.	4	6	Armaturvariante
Typkurzzeichen in der Regel vierstellig, kann aber durch die Kennzahlen für TK <sub>R</sub> und Toleranz ergänzt werden									Kennzahl
Umhüllungsvariante									1 lange Armatuur der Form B2
Kennzahl									6 Anschlagarmatur der Form B2 oder Armaturlänge 3,5 mm der Form A
2 Metallbecher Form A									9 Sonderforderungen
4 tauchumhüllt Form B									Toleranz
5 Spannungsteiler 5stufig Form A									Widerstands-
6 Spannungsteiler 5stufig Form B									nennwert
Temperaturkoeffizient TK <sub>R</sub>									Kennzahl
Kennzahl									1 ± 0,025 %
1 ± 100 · 10 <sup>-6</sup> /K									2 ± 0,05 %
2 ± 50 · 10 <sup>-6</sup> /K									3 ± 0,1 %
3 ± 25 · 10 <sup>-6</sup> /K									4 ± 0,25 %
4 ± 15 · 10 <sup>-6</sup> /K									5 ± 0,5 %
5 ± 10 · 10 <sup>-6</sup> /K									6 ± 1 %
6 ± 200 (250) · 10 <sup>-6</sup> /K									7 ± 2 %
9 Sonderforderungen									8 ± 5 %
									9 Sonder-
									forderungen
									Dämpfungswert
									–
									–
									± 0,01 dB
									± 0,02 dB
									± 0,05 dB
									± 0,1 dB
									± 0,2 dB
									± 0,25 dB
									± 0,5 dB, ± 1,0 dB

Als Sonderforderungen werden in der Regel Relativtoleranzen bzw. relative Temperaturkoeffizienten vereinbart. Sonderforderungen sind meistens verschärfte Messkriterien.

## Codierung von Netzwerken



Typkurzzeichen  
in der Regel 4stellig  
bei Spannungsteilern  
6stellig nach  
Vereinbarung auch  
Farbpunktcodierung  
möglich

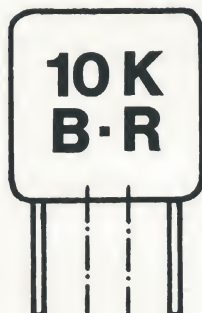
Kombinat  
VEB Keramische Werke Hermsdorf  
Die Anordnung der drei Grundbestandteile der Codierung richtet sich nach der Größe des Netzwerkes. Die Codierung kann durch einen Qualitätsaufdruck ergänzt werden.

Codierung von Präzisions-Einzel- bzw. Doppelwiderständen

Code	Herstellungsdatum	es gilt:
1978 K	1984 S	1990 A
1979 L	1985 T	1991 B
1980 M	1986 U	1992 C
1981 N	1987 V	1993 D
1982 P	1988 W	1994 E
1983 R	1989 X	1995 F

Die Codierung der SIL-Präzisions-Metallschichtwiderstände erfolgt analog der Codierung von Schichtwiderständen mit axialen Anschlüssen. Die Toleranz des Widerstandsnennwertes wird durch Schlüsselbuchstaben dargestellt:

X ± 0,05 %	D ± 0,5 %
B ± 0,1 %	F ± 1 %
C ± 0,25 %	G ± 2 %



Temperaturkoeffizient	Codesymbol
± 10	::
± 15	:
± 25	.
± 50	
± 100	
± 200	

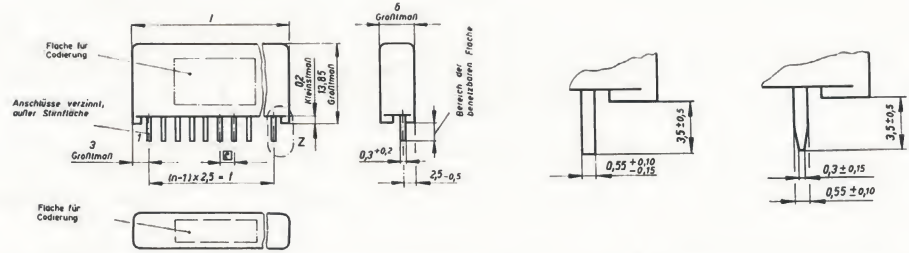


Bauformen

Form A

SIL plastverschlossenes Metallgehäuse ohne Erdschluß

Masse in mm



Anzahl n der Anschlüsse	A1	3	4	6	8	10	12
im Rasterabstand 2,5 mm	A2						
l Größtmaß		10	12,5	17,5	22,5	27,5	32,5
t		5	7,5	12,5	17,5	22,5	27,5

Bezeichnungsbeispiel für einen Schaltkreis der Form A mit 8 Anschlüssen und auf 3,5 mm beschnitten: A1/8 TGL 29948

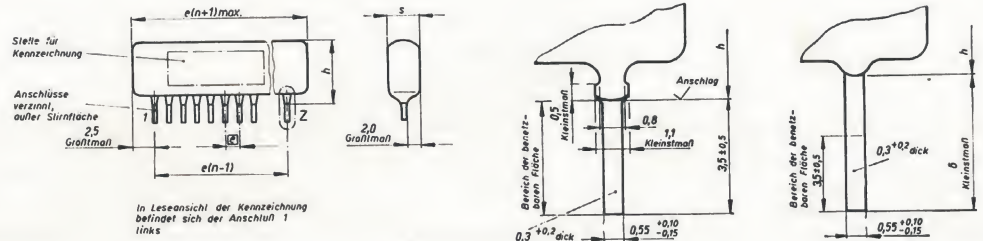
Der gleiche Schaltkreis mit unbeschnittenen Anschlüssen (minimale Armaturlänge

6 mm) hat die Bezeichnung: A1/8u TGL 29948

Form B

SIL Tauchumhüllung

Masse in mm



Anschlußarten

Bauform	B1	B3	B2	B4
Rastermasse	2,5	2,54	2,5	2,54
Armatur	mit Anschlag		ohne Anschlag	

Vorzugswerte für Schaltkreishöhen

h <sub>max</sub>	8,5	11	13,5	16	18,5	20	21	23,5
Kennzahl in der Bauformbezeichnung	9	11	14	16	19	20	21	24

Vorzugswerte für Schaltkreisdicke s

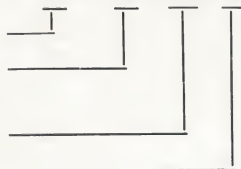
s <sub>max</sub>	3,0	5,0	7,5	10,0
------------------	-----	-----	-----	------

Vorzugswerte für Anschlußzahl n

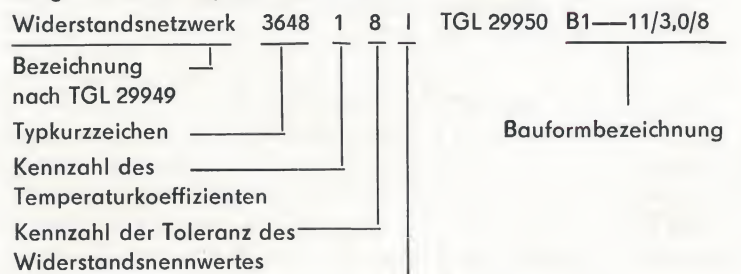
n	2	3	4	5	6	8	10	12	16	20
---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

Bauformbezeichnung B1— 14 / 3,0 / 8 TGL 29948

Form  
Kennzahl der Schaltkreishöhe h<sub>max</sub>  
Schaltkreisdicke s<sub>max</sub>  
Anschlußzahl  
nicht vorhandene Anschlüsse im Rastermaß e werden mitgezählt



Bestellbezeichnung Die exakte TGL-gerechte Bestellbezeichnung ist nach folgendem Schema aufzubauen:



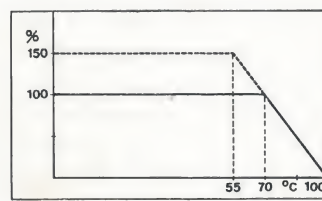
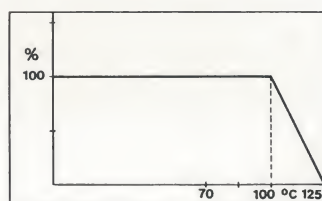
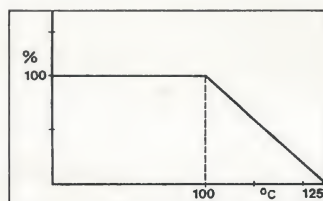
Es ist auch möglich und für die Auftragsbearbeitung vorteilhaft die Widerstandsnetzwerke mit der 11stelligen Erzeugnisnummer zu bestellen.

I = industrielle Anwendung  
P = Präzisionsanwendung siehe Seite 10

## Elektrische Hauptkennwerte

	Dünnschichttechnik		
	Superpräzisionsanwendung SP	Präzisionsanwendung P	Industrielle Anwendung I
Temperaturkoeffizient $TK_R$	$\pm 5,10$ ppm	$\pm 10, 25, 50$ ppm	$\pm 25, 50, 100, 200$ ppm
relativer Temperaturkoeffizient $TK_R$	1 ppm	2 ... 10 ppm	10 ... 50 ppm
Stabilität an Luft $\Delta R/R$ 1000 h, 125° C	$\pm 0,02$ ‰	$\pm 0,2$ ‰	—
1000 h, 100° C	$\pm 0,015$ ‰	$\pm 0,1$ ‰	$\pm 0,5$ ‰
1000 h, 70° C	—	$\pm 0,05$ ‰	$\pm 0,15$ ‰
relative Stabilität gleicher Widerstände eines Netzwerkes bei 70° C	0,005 ‰	0,01 ‰	0,05 ‰
R-Bereich	5 $\Omega$ ... 100 k $\Omega$	50 $\Omega$ ... 500 k $\Omega$	5 $\Omega$ ... 10 M $\Omega$
Abgleichgenauigkeit	Flächenwiderstand 250 $\Omega/\square$ $\pm 0,02$ ‰ 1 k $\Omega$ ... 100 k $\Omega$ $\pm 0,05$ ‰ 100 $\Omega$ ... 100 k $\Omega$ Flächenwiderstand 25 $\Omega/\square$ $\pm 0,05$ ‰ 50 $\Omega$ ... 5 k $\Omega$ $\pm 0,1$ ‰ 5 $\Omega$ ... 5 k $\Omega$	$\pm 0,025$ ‰ 3 k $\Omega$ ... 10 k $\Omega$ $\pm 0,05$ ‰ 1 k $\Omega$ ... 100 k $\Omega$ $\pm 0,1$ ‰ 200 $\Omega$ ... 200 k $\Omega$ $\pm 0,25$ ‰ 50 $\Omega$ ... 500 k $\Omega$	$\pm 0,1$ ‰ 200 $\Omega$ ... 200 k $\Omega$ $\pm 0,25$ ‰ 50 $\Omega$ ... 500 k $\Omega$ $\pm 0,5$ ‰ 20 $\Omega$ ... 750 k $\Omega$ $\pm 1$ ‰ 5 $\Omega$ ... 10 M $\Omega$
elektrische Belastbarkeit mW/Substratfläche Grenzspannung $U_G$	20 mW/mm <sup>2</sup> 100 V	100 mW/cm <sup>2</sup> 25 V	125 mW/cm <sup>2</sup> auf Glas 250 mW/cm <sup>2</sup> auf Keramik 25 V

zulässige Verlustleistung  
im Betriebstemperaturbereich  
‰ von  $P_{zul}$  nach TB



## Technische Kennwerte

**Zugfestigkeit der Anschlüsse:** 1 N je Anschluß in axialer Richtung für die Dauer von max. 10 s. Eine permanente Zugbeanspruchung, die nicht aus der Eigenmasse des Schaltkreises resultiert, ist nicht zulässig.

**Biegefestigkeit der Anschlüsse:** 10° an der Austrittsstelle. Flachbandanschlüsse sind nur über ihre Breitseite biegebar. Torsionsbeanspruchung ist nicht zulässig.

**Lötbarkeit der Anschlüsse:** Tauch-, Schlepp- oder Schwallbad. Löttemperatur:  $\geq 240$  °C; Lötzeit:  $\geq 2,5$  s

**Lötbeständigkeit:** Tauch-, Schlepp- oder Schwallbad  
Lötbadtemperatur: 300 °C; max. Lötzeit: 3 s  
Lötbadtemperatur: 250 °C; max. Lötzeit: 8 s  
Das Gehäuse bzw. die Umhüllung der Filmschaltkreise ist dabei vor der Wärmestrahlung des Lötbad abzusichern (z. B. durch die Leiterkarte).

**Reparaturlötbeständigkeit:** viermalige thermische Belastung mit zwischenzeitlicher Abkühlung auf Raumtemperatur ist zugelassen.

**Dauer der Lötbarkeit:** 18 Monate ab Herstellungsdatum, mindestens jedoch 9 Monate nach Auslieferung.

**Flußmittelbeständigkeit:** beständig gegenüber Flußmitteln nach TGL 200—0053/02

SW 31 nicht aktiviert; SW 32 aktiviert mit 5 ‰ Salizilsäure

**Waschmittelbeständigkeit:** waschbar mit und ohne Ultraschall in folgenden Lösungsmitteln:

- Wasser 50 °C 3 min; • Alkohol 35 °C 3 min
- Fluorkohlenwasserstoff F 113 45 °C 3 min

**Schwingungsfestigkeit:** Schwingbelastung 5 g; Frequenzbereich 10 Hz bis 500 Hz; Prüfkategorie nach TGL 200-0057/04; FA 500—0,35/5—6; In konstruktiv begründeten Fällen können zusätzliche Befestigungselemente erforderlich sein.

**Stoßfestigkeit:** Stoßbelastung 40 g; Stoßzeit 2 ms—6 ms; Prüfkategorie nach TGL 200-0057/04; Eb 6—40—8000

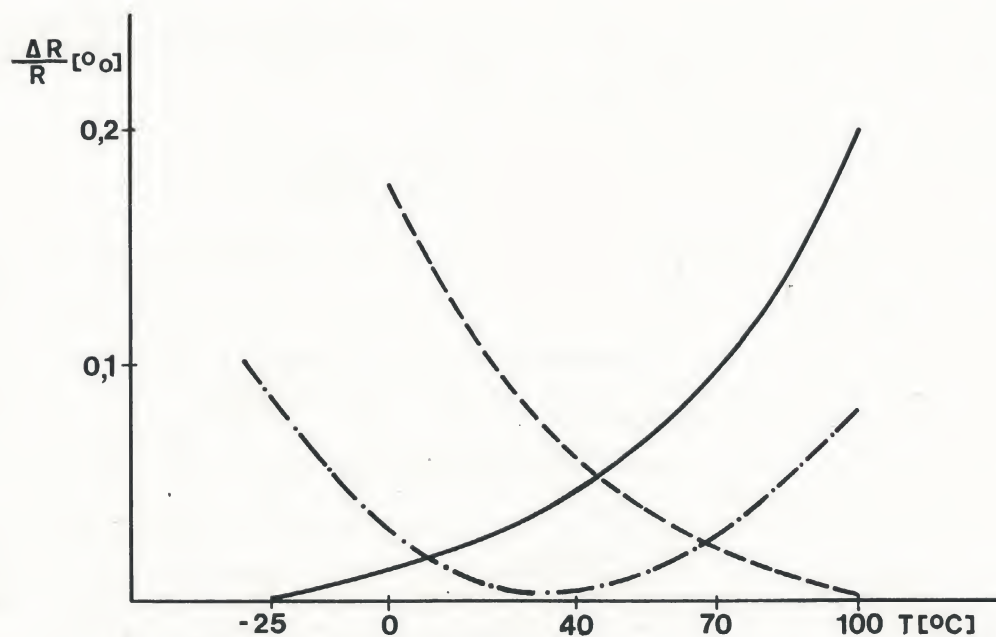
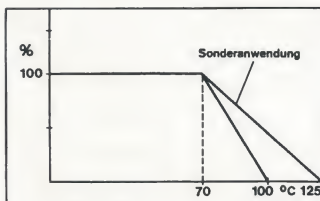
**Schneller Temperaturwechsel:** 5 Zyklen; 30 min obere Grenztemperatur; 30 min untere Grenztemperatur; 2—3 min Umsetzzeit.

**Feuchtebeständigkeit:** • Kurzbeanspruchung nach TGL 9198 5 Tage im Jahr; 95 ‰ rel. Feuchte; 30 °C;

- Dauerbeanspruchung nach TGL 9198; 6 Monate im Jahr; 80 ‰ rel. Feuchte; 20 °C.

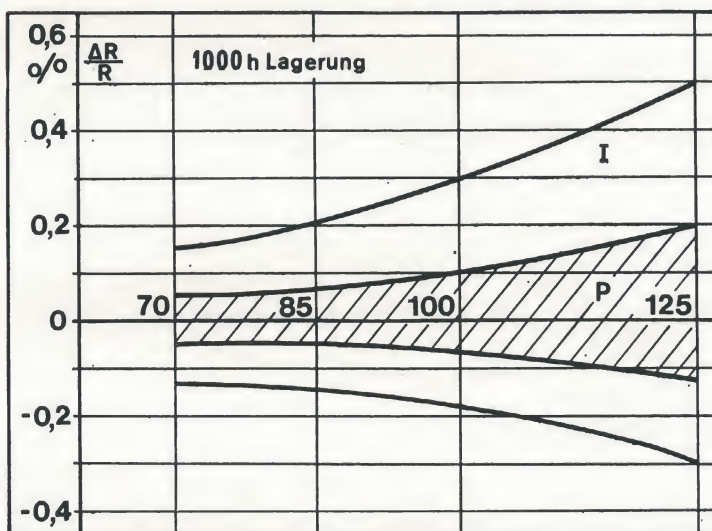


Dickfilmtechnik
Industrielle Anwendung
$\pm 100, 250 \text{ ppm}$
50 ppm
$< 1 \%$
—
—
—
$5 \Omega \dots 50 \text{ M}\Omega$
$\pm 0,5 \%$ $50 \Omega \dots 1 \text{ M}\Omega$
$\pm 1 \%$ $10 \Omega \dots 10 \text{ M}\Omega$
$\pm 5 \%$ $5 \Omega \dots 50 \text{ M}\Omega$
250 mW/cm <sup>2</sup>
80 V/mm
50 V/mm bei Abgleich

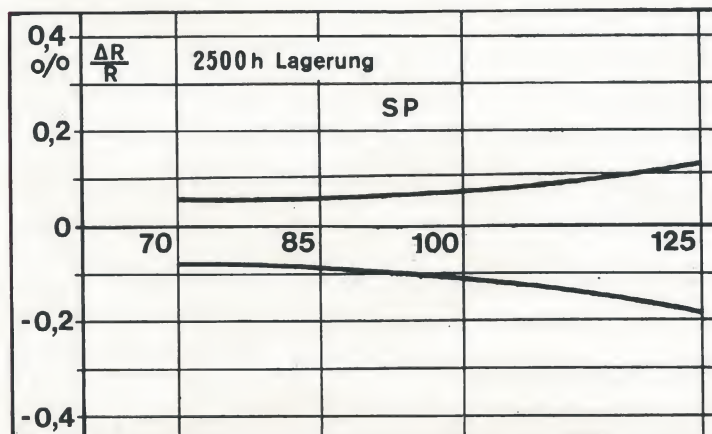


Temperaturabhängigkeit des Widerstandswertes

- gesputterte Schicht auf Glas (P und I-Anwendung)
  - - - gesputterte Schicht auf Glas (P- und I-Anwendung)
  - · - · - gedampfte Schicht auf Glas (P- und I-Anwendung)
- für den Betriebstemperaturbereich 0 ... 70 °C (SP-Anwendung)



Langzeitstabilität bei Temperaturlagerung Schichtsystem bedampft



Langzeitstabilität bei Temperaturlagerung Schichtsystem gesputtert

## Qualitätssicherung/Prüfungen

Zahlreiche Kontrollschritte im Fertigungsablauf, eine 100 %ige Sichtkontrolle und Endmessung garantieren dem Kunden Funktionssicherheit und gleichbleibende Lieferqualität. Durch periodische Prüfungen wird die standardgerechte Auslieferung garantiert.

Unser Qualitätssicherungssystem umfaßt folgende turnusmäßigen Qualitätsprüfungen:

Abnahmeprüfungen (A)  
Periodische Prüfungen (B)  
Typprüfungen (Q)

Die Abnahmeprüfung erfolgt nach dem Stichprobenverfahren. Die zugelassenen AQL-Werte können der Tabelle entnommen werden:

Nr.	Kenngröße	Prüfgruppe	AQL-Wert		
			IG 1	IG 2	IG 3
1	Äußere Beschaffenheit	A 1	1,0		
2	Kennzeichnung				
3	Abmessungen	A 2			
4	Elektrische Eigenschaften Hauptkenngrößen	A 3	0,25		0,4
			1,0	1,5	2,5
	Summen-AQL	A 1 bis A 3	1,5	2,5	2,5

Periodische Prüfungen werden bei gleichbleibender Technologie mindestens alle sechs Monate durchgeführt. Das Prüflos wird als Zufallsstichprobe der Ware ent-

nommen, die die A-Prüfung bestanden hat. Der Gesamtumfang der Prüfungen ist in der Tabelle zusammengefaßt:

Nr.	Kenngröße	Prüf- gruppe	AQL-Wert			
			IG 1	IG 2	IG 3	
			n/c	AQL	n/c	AQL
5	Zugfestigkeit	B 1	32/2	2,5	32/3	4,0
6	Biegefestigkeit		(32/1)		(32/2)	
7	Dichtheit					
8	Elektrische Eigenschaften, Nebenkenngrößen	B 2	32/2	2,5	32/3	4,0
9	Trockene Wärme, Betrieb		(32/1)		(32/2)	
10	Niedrige Temperatur, Betrieb					
11	Masse	B 3	32/1	1,5	20/1	2,5
12	Lötbarkeit d. Anschlüsse		(50/1)		(32/1)	
13	Wischfestigkeit d. Kennzeichnung					
14	Waschmittelbeständigkeit					
15	Schwingungsfestigkeit	B 4	32/1	1,5	20/1	2,5
16	Stoßfestigkeit		(50/1)		(32/1)	
17	Konstante Beschleunigung					
18	Lötbeständigkeit	B 5	32/1	1,5	20/1	2,5
19	Schneller Temperaturwechsel		(50/1)		(32/1)	
20	Feuchte Wärme					
21	Prüfzuverlässigkeit	B 6	$\lambda_{P0,6}$ nach TB			
22	Trockene Wärme, Lagerung	B 7	32/1	1,5	20/1	2,5
			(50/1)		(32/1)	
23	Niedrige Temperatur, Lagerung	B 8	32/1	1,5	20/1	2,5
			(50/1)		(32/1)	

n = Anzahl der Prüflinge c = zugelassene Ausfälle  
Die in Klammern gesetzten Werte der n/c-Kombinationen gelten für die Wiederholungsprüfung.

### Typprüfung

Die Typprüfung wird einmalig durchgeführt

- bei Überleitung des Erzeugnisses in die Produktion
- bei allen Änderungen der Technologie, des Fertigungsablaufes, des Materialeinsatzes oder der Konstruktion, die sich auf die Qualität auswirken können.

Die Q-Prüfung setzt sich aus A- und B-Prüfung, einschließlich der Prüfung aller Sonderforderungen, zusammen.

### Allgemeine Hinweise zur Durchführung der Prüfungen

Alle Prüfungen und Messungen sind, wenn nicht besonders angegeben, bei Standard-Meßbedingungen durchzuführen.

Temperatur 15 bis 35 °C  
relative Luftfeuchte 45 bis 75 %

Elektrische Kenngrößen sind, wenn hierfür keine besonderen Werte vorgegeben sind, bei 23 °C  $\pm$  2 K und einer relativen Luftfeuchte bis 65 % durchzuführen.

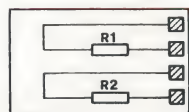
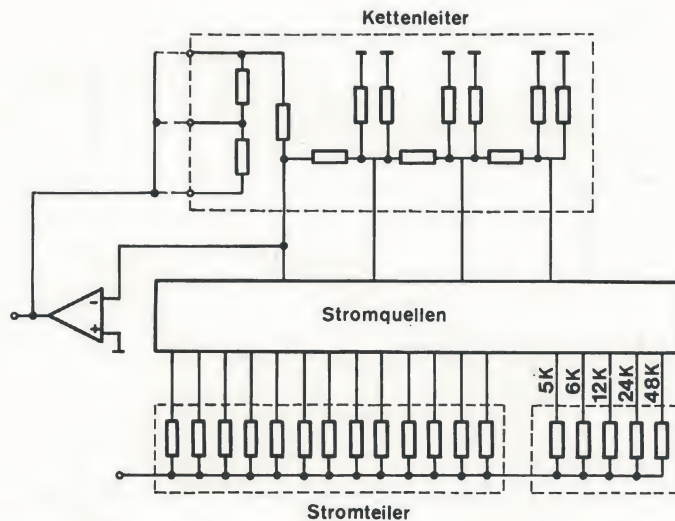
Vor jeder Messung und Prüfung sind die Schaltkreise, wenn nichts anderes festgelegt ist, mindestens zwei Stunden unter Normalbedingungen zu lagern.



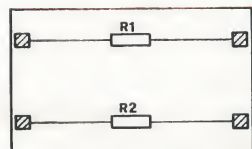
## Superpräzisionswiderstände

Hauptanwendungen für Widerstandsnetzwerke auf passiviertem Silizium sind Präzisionsschaltkreise wie Instrumentationsverstärker, Trennverstärker und DA/AD-Wandler.

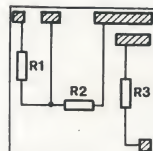
Das Prinzipschaltbild unseres 16 Bit DA-Wandlers zeigt die Anwendung verschiedener Silizium-Widerstandschips. Die 16 Bit-Qualität wird durch Funktionsabgleich realisiert.



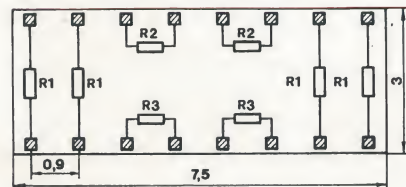
Ein Standardchip für Funktionsabgleich ist der Typ 1711:			Erzeugnisnummer Chip-Größe	4517.4-1111.11 2,2 mm × 3,7 mm
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Abgleich- genauigkeit ± %	TK 10 <sup>-6</sup> /K	ΔTK 10 <sup>-6</sup> /K
R 1	4 ... 50	0,02	10	1
R 2	4 ... 50	0,02	10	1



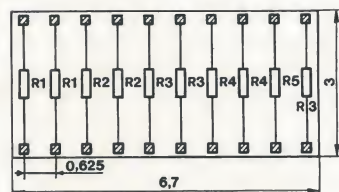
Anwendungsbeispiele aus dem laufendem Sortiment sind die Typen 1712 und 1715			Erzeugnisnummer Chip-Größe	4517.4-1211.11 3 mm × 5 mm
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	TK 10 <sup>-6</sup> /K	ΔTK 10 <sup>-6</sup> /K
R 1	221	0,2	10	1
R 2	221	0,2	10	1



			Erzeugnisnummer Chip-Größe	4517.4-1511.11 3 mm × 3 mm
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	TK 10 <sup>-6</sup> /K	ΔTK 10 <sup>-6</sup> /K
R 1	4,7	0,05	10	1
R 2	25	0,05	10	1
R 3	1	0,05	10	1



Anwendungsbeispiele zur extremen Miniaturisierung einer elektronischen Funktionseinheit sind die Typen 1716 und 1717.			Erzeugnisnummer	4517.4-1611.11
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	P <sub>zul</sub> mW	ΔTK 10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,075	5	7	200
R 2	2,0	5	11	200
R 3	0,33	5	1	200



			Erzeugnisnummer	4517.4-1711.11
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	P <sub>zul</sub> mW	ΔTK 10 <sup>-6</sup> /K
R 1	10	2	2	200
R 2	27	5	1	200
R 3	0,33	5	1	200
R 4	56	5	1	200
R 5	1	5	1	200

## Präzisions-Einzelwiderstände

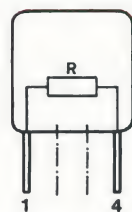


Abb. 1

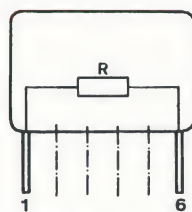


Abb. 2

Erzeugnisnummer	TB	Codierung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belast- barkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K	Bauform	Abb.
4514.8-1842.46	4514.18 TB	67 RCII	0,06700	0,25	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4538.8-2242.46	4538.22 TB	3822	0,07450	0,25	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-7542.31	4512.01 TB	100 RBII	0,10000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4538.8-2342.41	4538.22 TB	3823	0,14960	0,25	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-7642.31	4512.01 TB	200 RBII	0,20000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-7643.31	4512.01 TB	200 RB.	0,20000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4538.8-2442.46	4538.22 TB	3824	0,29900	0,25	25	50	B 1-14/3,0/4	1
4538.8-2542.46	4538.22 TB	3825	0,31120	0,25	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-4442.31	4512.01 TB	600 RBII	0,60000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4538.8-2642.46	4538.22 TB	3826	0,60914	0,25	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-4242.31	4512.01 TB	900 RB.	0,90000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-7742.31	4512.01 TB	1 KBII	1,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-7843.31	4512.01 TB	2 KB.	2,00000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4514.8-7842.31	4512.01 TB	2 KBII	2,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-7942.31	4512.01 TB	5 KBII	5,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-7943.31	4512.01 TB	5 KB.	5,00000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-7242.31	4512.01 TB	9 K 15 BII	9,15000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-2342.31	4512.01 TB	10 KBII	10,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-2343.31	4512.01 TB	10 KB.	10,00000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4514.8-1342.51	4512.01 TB	13 KDII	13,00000	0,5	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-8142.31	4512.01 TB	20 KBII	20,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-8143.31	4512.01 TB	20 KB.	20,00000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-2442.31	4512.01 TB	22 KBII	22,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-7542.31	4512.01 TB	30 KBII	30,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-3742.31	4512.01 TB	50 KBII	50,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4516.8-1242.31	4512.01 TB	60 KBII	60,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-2542.31	4512.01 TB	90 KBII	90,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-2543.31	4512.01 TB	90 KB.	90,00000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-3642.31	4512.01 TB	100 KBII	100,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-7942.31	4512.01 TB	150 KBII	150,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-2642.31	4512.01 TB	200 KBII	200,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-8942.31	4512.01 TB	363 KBII	363,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-2942.31	4512.01 TB	400 KBII	400,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4513.8-4842.31	4512.01 TB	450 KBII	450,00000	0,1	100	25	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-3142.31	4512.01 TB	500 KBII	500,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4514.8-2742.31	4512.01 TB	550 KBII	550,00000	0,1	100	50	B 1-14/3,0/4	1
4512.8-4242.61	4512.42 TB	1 MFII	1000,00000	1	10	50	B 1-14/3,0/6	2
4513.8-4146.96	4513.41 TB	1341	5100,00000	1,5	5	200	B 1-14/3,0/6	2



## Präzisions-Doppelwiderstände

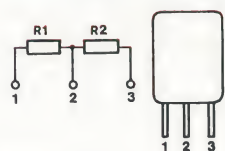


Abb. 1

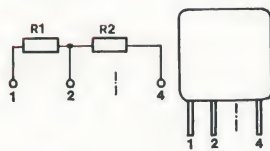


Abb. 2

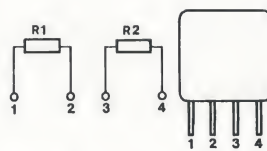
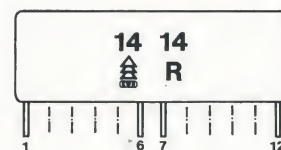


Abb. 3

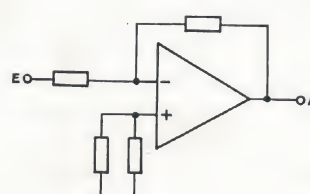
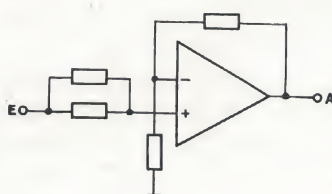
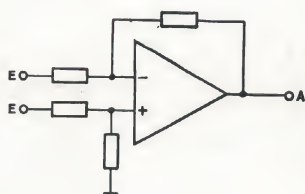


Abb. 4



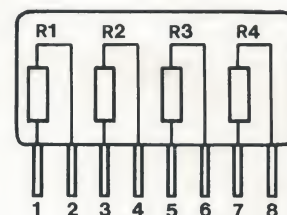
Erzeugnisnummer	TB	Codierung	R 1 kΩ	R 2 kΩ	Toleranz ± %	P <sub>zul</sub> R1 mW	P <sub>zul</sub> R2 mW	TK <sub>R</sub> ± 10 <sup>-6</sup> /K	Bauform	Abb.
4533.8-1541.56	4533.15 TB	3315	0,113	0,432	0,5	6	20	100	B 1-14/3,0/3	1
4539.8-9641.56	4539.96 TB	3996	0,470	0,470	0,5	25	25	100	B 1-14/3,0/3	1
4539.8-9741.51	4539.97 TB	3997	1,000	1,000	0,5	25	25	100	B 2-14/3,0/3	1
4515.8-3442.31	4515.11 TB	1 KBII 1 K	1,000	1,000	0,1	50	50	50	B 2-14/3,0/4	3
4533.8-5549.46	4533.55 TB	3355	1,500	5,100	0,25	10	10	50	B 1-14/3,0/3	1
4512.8-9342.31	4512.05 TB	1 K 5 BII 5 K 1	1,500	5,100	0,1	30	60	50	B 2-14/3,0/12	1
4539.8-9949.76	4539.99 TB	3999	2,000	1,200	2	10	10	100	B 1-14/3,0/3	1
4539.8-9841.51	4539.98 TB	3998	3,300	3,300	0,5	25	25	100	B 2-14/3,0/3	1
4515.8-3542.31	4515.11 TB	5 KBII 5 K	5,000	5,000	0,1	50	50	50	B 2-14/3,0/4	3
4538.8-9849.36 P	4538.98 TB	3898	7,500	7,500	0,1	15	15	25	B 1-14/3,0/4	3
4539.8-8849.31 P	4539.88 TB	3988	8,200	11,000	0,1	10	10	25	B 2-14/3,0/4	2
4533.8-2649.56	4533.26 TB	3326	10,000	10,000	0,5	5	5	25	B 1-14/3,0/4	3
4515.8-2142.31	4515.11 TB	10 KBII 10 K	10,000	10,000	0,1	50	50	50	B 2-14/3,0/4	3
4533.8-4841.56	4533.48 TB	orange	33,000	8,200	0,5	8	2	100	B 1-11/3,0/3	1
4514.8-1941.96	4514.19 TB	1419	4537,500	4537,500	1,5	6	6	100	B 1-14/3,0/12	4
4514.8-1446.76	4514.14 TB	1414	5000,000	5000,000	2	3	3	200	B 1-14/3,0/12	4
4513.8-3949.96	4513.39 TB	1339	5100,000	5100,000	1,5	3	3	200	B 1-14/3,0/12	4

Anwendungsbeispiele für Präzisions-Doppelwiderstände bzw. Spannungsteiler



## Mehrfachwiderstände

Erzeugnisnummer	TB	Codierung	R-Wert R 1=R 2=R n kΩ	Anzahl n	Toleranz ± %	P <sub>zul</sub> mW	TK/R ± 10 <sup>-6</sup> /K	Bauform
4535.8-5446.86	4535.54 TB	3554	0,091	4	5	1	200	B 1- 9/3,0/8
4533.8-8141.76	4533.81 TB	3381	1,000	4	2	100	100	B 1-14/3,0/8



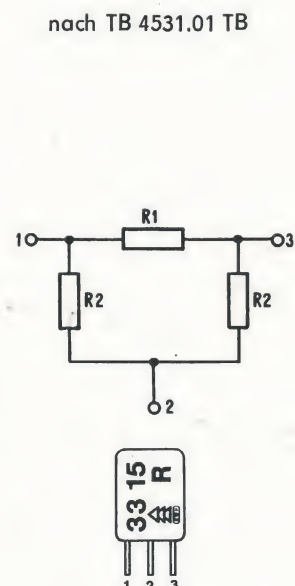
Vorzugszahl n = 4

Weitere Werte auf Anfrage.

Mindestbestellmenge für andere R-Werte 10 000 Stück pro Jahr!

## Dämpfungsglieder unsymmetrisch

Erzeugnisnummer	Codierung	Nenn- dpg. Np	Dämpf- wert- toleranz $\pm Np$	Wellen- wider- stand $\Omega$	$U_{i\max}$ V	Dämpfungswert- toleranz $\pm Np$ im Betriebs- temperatur- bereich	Dämpfungswert- toleranz $\pm Np$ nach Prüf- belastung	Aus- füh- rung
4531.8-3121.46	3131	0,05	0,005	150	5	0,002	0,0069	A 1
4531.8-3141.46	3131	0,05	0,005	150	5	0,002	0,0069	B 1
4531.8-3221.46	3132	0,10	0,005	150	5	0,002	0,0071	A 1
4531.8-3241.46	3132	0,10	0,005	150	5	0,002	0,0071	B 1
4531.8-3421.56	3134	0,20	0,01	150	4	0,0022	0,0124	A 1
4531.8-3441.56	3134	0,20	0,01	150	4	0,0022	0,0124	B 1
4531.8-3621.56	3136	0,30	0,01	150	4	0,0024	0,0128	A 1
4531.8-3641.56	3136	0,30	0,01	150	4	0,0024	0,0128	B 1
4531.8-4221.66	3142	0,80	0,015	150	2	0,0035	0,022	A 1
4531.8-4241.66	3142	0,80	0,015	150	2	0,0035	0,022	B 1
4531.8-4321.66	3143	0,90	0,015	150	2	0,0037	0,0198	A 1
4531.8-4341.66	3143	0,90	0,015	150	2	0,0037	0,0198	B 1
4531.8-1121.46	3111	0,05	0,005	75	4	0,007	0,007	A 1
4531.8-1141.46	3111	0,05	0,005	75	4	0,007	0,007	B 1
4531.8-1221.46	3112	0,10	0,005	75	4	0,0023	0,007	A 1
4531.8-1241.46	3112	0,10	0,005	75	4	0,0023	0,007	B 1
4531.8-1421.56	3114	0,20	0,01	75	3	0,0025	0,0128	A 1
4531.8-1441.56	3114	0,20	0,01	75	3	0,0025	0,0128	B 1
4531.8-1721.56	3117	0,40	0,01	75	3	0,0027	0,0135	A 1
4531.8-1741.56	3117	0,40	0,01	75	3	0,0027	0,0135	B 1
4531.8-2221.66	3122	0,80	0,015	75	2	0,0038	0,0198	A 1
4531.8-2241.66	3122	0,80	0,015	75	2	0,0038	0,0198	B 1
4531.8-2321.66	3123	0,90	0,015	75	2	0,004	0,023	A 1

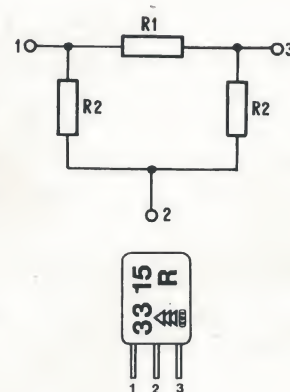


Dämpfungsglieder werden nach einem patentierten Verfahren abgeglichen. Dadurch werden sehr gute Werte für die Dämpfungstoleranz erreicht.

Bei Dämpfungsgliedern mit 75  $\Omega$  Wellenwiderstand kann

man davon ausgehen, daß sie bis 350 MHz im Bereich der Dämpfungstoleranz bleiben. Anwendungen bei höheren Frequenzen sind typbezogen zu erproben, da das Layout einen großen Einfluß auf das Frequenzverhalten hat.

Erzeugnisnummer	Codierung	Nenn- dpg. dB	Dämpf- wert- toleranz $\pm dB$	Wellen- wider- stand $\Omega$	$U_{i\max}$ V	Dämpfungswert- toleranz $\pm dB$ im Betriebs- temperatur- bereich	Dämpfungswert- toleranz $\pm dB$ nach Prüf- belastung	Aus- füh- rung
4531.8-5441.56*	3154	0,60	0,05	150	7,2	0,0161	0,067	B 1
4531.8-5641.56*	3156	1,20	0,05	150	6,0	0,0175	0,069	B 1
4531.8-5941.56*	3159	3,00	0,05	150	4,3	0,0215	0,076	B 1
4532.8-2321.51	3223	0,40	0,05	75	5	0,02	0,069	A 1/3 U
4532.8-2341.56	3223	0,40	0,05	75	5	0,02	0,069	B 1
4532.8-3341.56	3233	0,60	0,05	75	5,3	0,019	0,07	B 1
4532.8-2421.51	3224	1,00	0,05	75	4,0	0,02	0,071	A 1/3 U
4532.8-2441.51	3224	1,00	0,05	75	4,0	0,02	0,071	B 1
4532.8-2441.56	3224	1,00	0,05	75	4,0	0,02	0,071	B 1
4532.8-3441.56	3234	1,20	0,05	75	3,6	0,020	0,072	B 1
4532.8-2521.51	3225	2,00	0,05	75	4,0	0,022	0,075	A 1/3 U
4532.8-2521.56	3225	2,00	0,05	75	4,0	0,022	0,075	A 1
4532.8-2541.56	3225	2,00	0,05	75	4,0	0,022	0,075	B 1
4532.8-2621.56	3226	4,00	0,05	75	2,0	0,027	0,082	A 1
4532.8-2641.56	3226	4,00	0,05	75	2,0	0,027	0,082	B 1
4532.8-2721.66	3227	5,00	0,1	75	2,0	0,029	0,14	A 1
4532.8-2741.66	3227	5,00	0,1	75	2,0	0,029	0,14	B 1
4532.8-2841.76	3228	10,00	0,2	75	1,5	0,0386	0,2508	B 1
4532.8-2941.76	3229	20,00	0,2	75	1,5	0,0531	0,2722	B 1
4532.8-3541.76	3235	10,00	0,2	50	1,5	0,5845	0,5966	B 1
4532.8-3641.76	3236	20,00	0,2	50	1,5	0,5986	0,6178	B 1
4532.8-3741.96	3237	30,00	0,5	50	1,5	0,9022	0,9241	B 1
4532.8-3841.96	3238	40,00	0,5	50	1,5	0,9056	0,9285	B 1

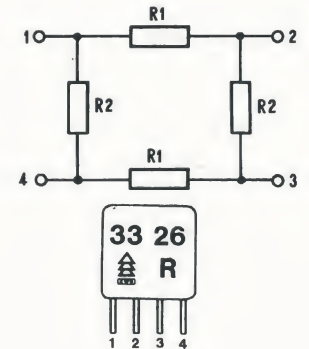




## Dämpfungsglieder symmetrisch

Erzeugnisnummer	Codierung	Nenn- dpfg. dB	Dämpf- wert- ±dB	Wellen- wider- stand Ω	U <sub>imax</sub> V	Dämpfungswert- toleranz		Aus- füh- rung
						im Betriebs- temperatur- bereich	nach Prüf- belastung	
						±dB	±dB	
4534.8-7241.56	3472	1,00	0,05	600	6	0,015	0,066	B 1
4534.8-7341.56	3473	2,00	0,05	600	6	0,017	0,073	B 1
4534.8-7441.56	3474	3,00	0,05	600	6	0,020	0,075	B 1
4534.8-7541.56	3475	4,00	0,05	600	6	0,0223	0,077	B 1
4534.8-9841.56	3498	4,70	0,05	600	6	0,0238	0,08	B 1
4534.8-9741.56	3497	7,50	0,05	600	6	0,03	0,0891	B 1
4534.8-7741.56	3477	8,00	0,05	600	2	0,03	0,09	B 1
4534.8-8841.71	3488	3,00	0,2	150	0,01	0,022	0,226	B 2
4534.8-9541.91	3495	18,00	0,5	150	0,23	0,049	0,567	B 2

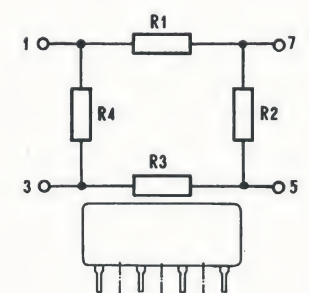
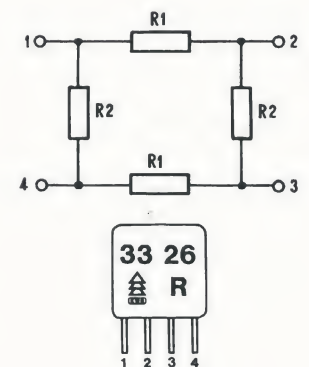
nach TB: 4534.02 TB



Erzeugnisnummer	Codierung	Nenn- dpfg. Np	Dämpf- wert- toleranz ±Np	Wellen- wider- stand Ω	U <sub>imax</sub> V	Dämpfungswert- toleranz		Ausfüh- rung	Abb.
						im Betriebs- temperatur- bereich	nach Prüf- belastung		
						±Np	±Np		
4534.8-3221.46	3432	0,10	0,005	600	12	0,0017	0,0068	A 1	1
4534.8-3241.46	3432	0,10	0,005	600	12	0,0017	0,0068	B 1	1
4534.8-5141.41*	0,1 Np/600	0,10	0,005	600	10	0,0017	0,0068	B 2	2
4534.8-3441.56	3434	0,20	0,01	600	6	0,0019	0,0122	B 1	1
4534.8-3521.56	3435	0,25	0,01	600	6	0,002	0,0123	A 1	1
4534.8-3541.56	3435	0,25	0,01	600	6	0,002	0,0123	B 1	1
4534.8-3621.56	3436	0,30	0,01	600	6	0,0021	0,0125	A 1	1
4534.8-3641.56	3436	0,30	0,01	600	6	0,0021	0,0125	B 1	1
4534.8-5241.51*	0,3 Np/600	0,30	0,01	600	7	0,0021	0,0130	B 2	2
4534.8-3721.56	3437	0,40	0,01	600	6	0,0023	0,0129	A 1	1
4534.8-3741.56	3437	0,40	0,01	600	6	0,0023	0,0129	B 1	1
4534.8-5441.51*	0,4 Np/600	0,40	0,01	600	7	0,0024	0,0130	B 2	2
4534.8-3821.51	3438	0,50	0,01	600	6	0,0026	0,0132	A 1/4 U	1
4534.8-3821.56	3438	0,50	0,01	600	6	0,0026	0,0132	A 1	1
4534.8-3841.51	3438	0,50	0,01	600	6	0,0026	0,0132	B 2	1
4534.8-3841.56	3438	0,50	0,01	600	6	0,0026	0,0132	B 1	1
4534.8-5541.51*	0,5 Np/600	0,50	0,01	600	6	0,0027	0,0133	B 2	2
4534.8-3921.56	3439	0,60	0,01	600	6	0,0028	0,0136	A 1	1
4534.8-3941.56	3439	0,60	0,01	600	6	0,0028	0,0136	B 1	1
4534.8-5641.51*	0,6 Np/600	0,60	0,01	600	6	0,0029	0,0137	B 2	2
4534.8-4221.66	3442	0,80	0,015	600	5	0,0032	0,0192	A 1	1
4534.8-4241.66	3442	0,80	0,015	600	5	0,0032	0,0192	B 1	1
4534.8-5341.51*	0,8 Np/600	0,80	0,01	600	6	0,0032	0,0192	B 2	2
4534.8-4321.66	3443	0,90	0,015	600	5	0,0034	0,0195	A 1	1
4534.8-4341.66	3443	0,90	0,015	600	5	0,0034	0,0195	B 1	1
4534.8-4421.61	3444	1,00	0,015	600	5	0,0036	0,0198	A 1/4 U	1
4534.8-4421.66	3444	1,00	0,015	600	5	0,0036	0,0198	A 1	1
4534.8-4441.66	3444	1,00	0,015	600	5	0,0036	0,0198	B 1	1
4534.8-5741.51*	1,2 Np/600	1,20	0,01	600	5	0,004	0,0155	B 2	2
4534.8-4521.71	3445	1,50	0,02	600	5	0,0044	0,0261	A 1/4 U	1
4534.8-4521.76	3445	1,50	0,02	600	4	0,0044	0,0261	A 1	1
4534.8-4541.76	3445	1,50	0,02	600	4	0,0044	0,0261	B 1	1
4534.8-4621.76	3446	2,00	0,02	600	4	0,0053	0,0274	A 1	1
4534.8-4641.76	3446	2,00	0,02	600	4	0,0053	0,0274	B 1	1
4534.8-4821.86	3448	3,00	0,025	600	3	0,0058	0,0333	A 1	1
4534.8-4841.86	3448	3,00	0,025	600	3	0,0058	0,0333	B 1	1

nach TB 4534.01 TB

\* nach TB 4534.03 TB



## Stromteiler

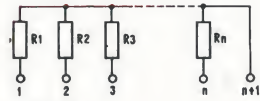


Abb. 1

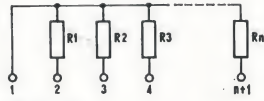


Abb. 2

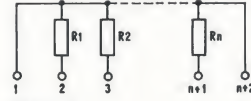


Abb. 3

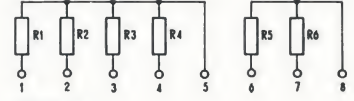


Abb. 4

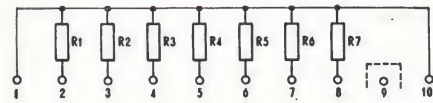


Abb. 5

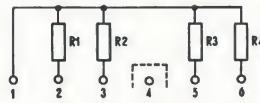
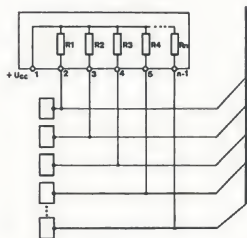
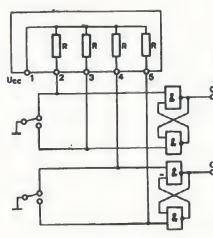


Abb. 6

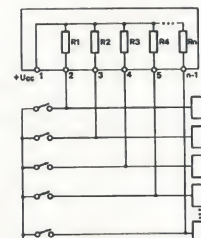
Erzeugnisnummer	TB	Codierung	R-Wert R1=R2= Rn kΩ	Anzahl n	Toleranz ± %	P <sub>zul</sub> mW	TK/R ±10 <sup>-6</sup> /K	Bauform	Abb.
4533.8-9249.96	4533.92 TB	3392	0,050	7	2	20	100	B 1-11/3,0/10	5
4535.8-5346.76	4535.53 TB	3553	0,068	4	2	16	200	B 1-9/3,0/6	6
4539.8-2941.96	4539.29 TB	3929	0,100	4	5	5	100	B 1-9/3,0/5	2
4535.8-2346.86	4535.23 TB	3523	0,470	4	5	50	200	B 1-14/3,0/6	3
4538.8-9446.76	4538.94 TB	3894	0,910	8	2	25	200	B 1-11/3,0/10	2
4533.8-3441.76	4533.34 TB	3334	1,000	7	5	25	200	B 1-14/3,0/8	1
4535.8-2446.86	4535.24 TB	3524	1,000	4	5	25	200	B 1-11/3,0/6	3
4538.8-5341.76	4538.53 TB	3853	1,600	7	2	25	100	B 1-11/3,0/8	1
4538.8-9741.76	4538.977 TB	389717	2,000	3	2	12,5	100	B 1-11/3,0/4	2
4538.8-9749.36 P	4538.97 TB	3897	2,000	3	0,1	10	25	B 1-14/3,0/4	2
4535.8-1341.96	4535.13 TB	3513	2,000	4	10	18	100	B 1-11/3,0/6	3
4541.8-7946.86	4541.79 TB	4179	2,400	7	5	15	200	B 1-9/3,0/8	1
4539.8-6341.76	4539.63 TB	3963	3,900	7	2	7	100	B 1-9/3,0/8	1
4538.8-4541.86	4538.45 TB	3845	4,700	9	5	10	100	B 1-9/3,0/10	2
4533.8-7741.86	4533.77 TB	3377	6,800	9	5	3,6	100	B 1-9/3,0/10	2
4535.8-5146.96	4535.51 TB	3551	10,000	11	10	15	200	B 1-14/3,0/12	2
4535.8-4546.96	4535.45 TB	3545	10,000	8	10	15	200	B 1-9/3,0/9	2
4533.8-1346.76	4533.13 TB	3313	10,000	7	2	15	200	B 1-14/3,0/8	1
4533.8-6446.76	4533.64 TB	3364	10,000	4	2	15	200	B 1-14/3,0/5	2
4536.8-4341.76	4536.43 TB	643	10,000	3	2	5	100	B 1-9/3,0/4	1
4533.8-6349.96	4533.63 TB	3363	12,000	10	2	10	50	B 1-14/3,0/12	1
4536.8-1343.56	4536.13 TB	3613 D.	20,000	3	0,5	20	25	B 1-14/3,0/4	1
4536.8-1343.36	4536.13 TB	3613 B.	20,000	3	0,1	20	25	B 1-14/3,0/4	1
4536.8-4841.86	4536.48 TB	3648	22,000	7	5	7,7	100	B 1-11/3,0/8	1
4533.8-7641.86	4533.76 TB	3376	22,000	9	5	1,2	100	B 1-9/3,0/10	2
4533.8-4346.76	4533.43 TB	3343	40,000	7	2	15	200	B 1-14/3,0/8	1
4516.8-1442.31	4516.14 TB	50 KBII	50,000	3	0,1	30	50	B 2-14/3,0/4	2
4536.8-7546.86	4536.75 TB	3675	75,000	7	5	10	200	B 1-14/3,0/8	1
4533.8-6541.76	4533.65 TB	3365	100,000	6	2	6,2	100	B 1-11/3,0/8	4
4541.8-8649.86	4541.86 TB	4186	130,000	11	5	1	200	B 1-9/3,0/12	2
4539.8-4341.86	4539.43 TB	3943	220,000	4	5	2,8	100	B 1-14/3,0/5	2
4541.8-9648.94	4541.96 TB	96	1000,000	3	20	1	500	B 1-9/3,0/4	2



Systemgerechter Abschluß von Open-collector-Stufen bzw. Pegelanpassung unterschiedlicher Logikfamilien.



Prellfreie Eingangsbeschaltung mit Stromteilernetzwerken



Applikationsbeispiel für schaltbare Eingänge



Erzeugnis-  
nummer 4533.8-1949.46  
TB 4533.19 TB  
Codierung 3319  
Bauform B 1-14/3,0/6



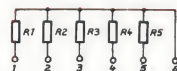
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	124,3	0,25	1	25
R 2	79,3	0,25	1	25
R 3	119,5	0,25	1	25
R 4	65,5	0,25	1	25
R 5	116,2	0,25	1	25

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-3449.46  
TB 4535.34 TB  
Codierung 3534  
Bauform B 1-14/3,0/5



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	168,3	0,25	1	25
R 2	137,1	0,25	1	25
R 3	91,7	0,25	1	25
R 4	141,5	0,25	1	25

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-3549.46  
TB 4535.35 TB  
Codierung 3535  
Bauform B 1-14/3,0/6



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	124,2	0,25	1	25
R 2	82,3	0,25	1	25
R 3	119,5	0,25	1	25
R 4	67,1	0,25	1	25
R 5	133,5	0,25	1	25

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-4949.96  
TB 4535.49 TB  
Codierung 3549  
Bauform B 1-14/3,0/4



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	80	1	1	100
R 2	20	1	1	100
R 3	0,1	0,1	40	25

Δ TK R 1, R 2 <25

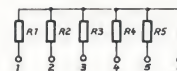
Δ R 1/R 2 <0,1 %

Erzeugnis-  
nummer 4536.8-5742.96  
TB 4536.57 TB  
Codierung 3657  
Bauform B 1-14/3,0/6



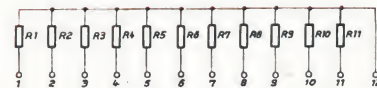
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,5405	0,1	41	50
R 2	20	1	2	50
R 3	0,2272	0,1	97	50
R 4	20	1	2	50
R 5	0,6258	0,1	36	50

Erzeugnis-  
nummer 4536.8-7342.46 P  
TB 4536.73 TB  
Codierung 3673  
Bauform B 1-14/3,0/6



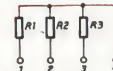
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	8	0,25	10	50
R 2	20	0,25	10	50
R 3	40	0,25	5,6	50
R 4	80	0,25	2,8	50
R 5	160	0,25	1,4	50

Erzeugnis-  
nummer 4538.8-1641.66  
TB 4538.16 TB  
Codierung 3816416  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	150	1	15	100
R 2	101,8	1	15	100
R 3	116,7	1	15	100
R 4	87,7	1	15	100
R 5	61,9	1	15	100
R 6	74,4	1	15	100
R 7	50	1	15	100
R 8	28,28	1	15	100
R 9	38,8	1	15	100
R 10	18,3	1	15	100
R 11	8,89	1	15	100

Erzeugnis-  
nummer 4538.8-2849.76  
TB 4538.28 TB  
Codierung 3828  
Bauform B 1-14/3,0/4



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	8,6	2	1	100
R 2	2,4	2	1	100
R 3	0,45	2	1	100

Δ TK <25

Erzeugnis-  
nummer 4538.8-8642.66  
TB 4538.86 TB  
Codierung 3886  
Bauform B 1-14/3,0/5



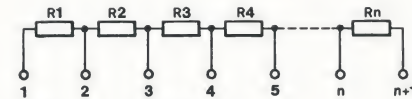
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	100	1	1	50
R 2	47	1	1	50
R 3	33	1	1	50
R 4	1	1	1	50

Erzeugnis-  
nummer 4539.8-2341.46  
TB 4539.23 TB  
Codierung 3923  
Bauform B 1-14/3,0/4



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1,5	0,25	20	100
R 2	3	0,25	28	100
R 3	3	0,25	28	100

## Spannungsteiler linear

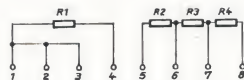


Erzeugnisnummer	TB	Codierung	R-Wert R 1=R 2= Rn kΩ	Anzahl n	Toleranz ± %	P <sub>zul</sub> mW	TK/R ± 10 <sup>-5</sup> /K	Bauform
4537.8-1341.76	4537.01 TB	371317	0,022	11	2	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-1921.56	4537.01 TB	371915	0,075	11	0,5	25	100	A 1/12
4537.8-1951.56	4537.01 TB	371915	0,075	5	0,5	25	100	A 1/6
4537.8-1941.76	4537.01 TB	371917	0,075	5	2	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-2141.56	4537.01 TB	372115	0,100	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-2143.56	4537.01 TB	372135	0,100	11	0,5	25	25	B 1-14/3,0/12
4537.8-2149.96	4537.21 TB	372199	0,100	11	2	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-2151.46	4537.01 TB	372114	0,100	5	0,25	25	100	A 1/6
4537.8-2151.56	4537.01 TB	372115	0,100	5	0,5	25	100	A 1-14/6
4537.8-2321.66	4537.01 TB	372316	0,220	11	1	25	100	A 1/12
4537.8-2341.56	4537.01 TB	372315	0,220	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-2341.76	4537.01 TB	372317	0,220	11	2	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-2342.76	4537.01 TB	372327	0,220	11	2	25	50	B 1-14/3,0/12
4537.8-2351.66	4537.01 TB	372316	0,220	5	1	25	100	A 1/6
4537.8-2361.56	4537.01 TB	372315	0,220	5	0,5	25	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-2362.36	4537.23 TB	372323	0,220	5	0,1	25	50	B 1-14/3,0/6
4537.8-2421.71	4537.01 TB	372417	0,330	11	2	25	100	A 1/12 U
4537.8-2441.56	4537.01 TB	372415	0,330	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-2461.56	4537.01 TB	372415	0,330	5	0,5	25	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-2541.51	4537.01 TB	372515	0,470	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-2561.56	4537.01 TB	372515	0,470	5	0,5	25	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-2823.51	4537.01 TB	372835	0,600	11	0,5	25	25	A 1/12 U
4537.8-2651.56	4537.01 TB	372615	0,680	5	0,5	25	100	A 1/6
4537.8-3141.41	4537.01 TB	373115	1,000	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3162.66	4537.01 TB	373126	1,000	15	1	25	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-3221.56	4537.01 TB	373215	1,500	11	0,5	25	100	A 1/12
4537.8-3221.66	4537.01 TB	373216	1,500	11	1	25	100	A 1/12
4537.8-3251.56	4537.01 TB	373215	1,500	5	0,5	25	100	A 1/6
4537.8-3341.56	4537.01 TB	373315	2,200	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3341.66	4537.01 TB	373316	2,200	11	1	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3341.76	4537.01 TB	373317	2,200	11	2	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3349.91	4537.334 TB	373399	2,200	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3369.96	4537.336 TB	373399	2,200	5	0,5	25	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-3441.51	4537.01 TB	373415	3,300	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3541.56	4537.01 TB	373515	4,700	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3541.76	4537.01 TB	373517	4,700	11	2	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3561.56	4537.01 TB	373515	4,700	5	0,5	25	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-3561.76	4537.01 TB	373517	4,700	5	2	25	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-3563.36	4537.35 TB	373533	4,700	5	0,1	20	25	B 1-14/3,0/6
4537.8-3641.76	4537.01 TB	373617	6,800	11	2	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-3621.56	4537.01 TB	373615	6,800	11	0,5	25	100	A 1/12
4537.8-4141.56	4537.01 TB	374115	10,000	11	0,5	25	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-4142.46	4537.01 TB	374124	10,000	11	0,25	25	50	B 1-14/3,0/12
4537.8-4163.36	4537.413 TB	374133	10,000	5	0,1	25	25	B 1-14/3,0/6
4537.8-4142.96	4537.419 TB	374129	10,000	11	0,25	25	50	B 1-14/3,0/12
4536.8-3641.56	4536.36 TB	363615	10,900	11	0,5	1	100	B 1-14/3,0/12
4536.8-3741.56	4536.37 TB	363715	21,800	11	0,5	1	100	B 1-14/3,0/12
4537.8-4341.66	4537.01 TB	374316	22,000	11	1	25	100	B 2-14/3,0/12
4537.8-4369.66	4537.43 TB	374396	22,000	5	1	12,3	100	B 1-14/3,0/6
4537.8-4741.66	4537.01 TB	374716	51,000	11	1	12,3	100	B 2-14/3,0/12
4537.8-4762.46	4537.47 TB	374724	51,000	5	0,25	12,3	50	B 1-14/3,0/6
4537.8-4762.36	4537.47 TB	374733	51,000	5	0,1	12,3	50	B 1-14/3,0/6
4536.8-3841.56	4536.38 TB	363815	54,500	11	0,5	1	100	B 2-14/3,0/12
4535.8-2549.96	4535.25 TB	352599	100,000	11	0,5	2	50	B 2-14/3,0/12
4537.8-6746.86	4537.67 TB	376768	100,000	4	5	2	200	B 1-14/3,0/5

Bauform A 1 nicht für Neuentwicklungen verwenden!



Erzeugnis-  
nummer 4535.8-2649.96  
TB 4535.26 TB  
Codierung 3526  
Bauform B 1-14/3,0/8

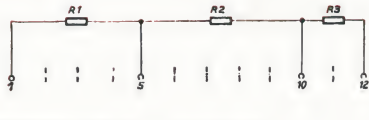


Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,125	0,5	125	25
R 2	2	2	11	200
R 3	12	0,5	6	50
R 4	4	5	3	50

$\Delta T K_R < 25$

$P_{in} 4,5 U_{max} 150 V$

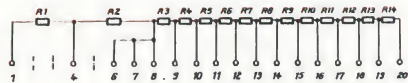
Erzeugnis-  
nummer 4537.8-6849.36  
TB 4537.68 TB  
Codierung 3768  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	2025	0,1	2,25	50
R 2	2025	0,1	2,25	50
R 3	900	0,1	10	50

$\Delta T K < 25$

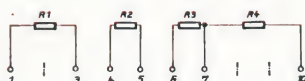
Erzeugnis-  
nummer 4535.8-2849.36  
TB 4535.28 TB  
Codierung 3528  
Bauform B 1-14/3,0/20



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,9	0,1	100	50
R 2	0,09	0,1	100	50
R 3	0,108	0,1	25	50

$\Delta T K < 25$

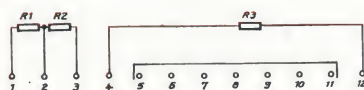
Erzeugnis-  
nummer 4535.8-2949.36  
TB 4535.29 TB  
Codierung 3529  
Bauform B 1-14/3,0/10



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	90	0,1	2	50
R 2	9	0,1	2	50
R 3	0,9	0,1	2	50
R 4	0,1	0,1	2	50

$\Delta T K < 25$

Erzeugnis-  
nummer 4538.8-9649.36  
TB 4538.96 TB  
Codierung 3896  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1	0,1	1	25
R 2	9	0,1	10	25
R 3	90	0,1	100	25

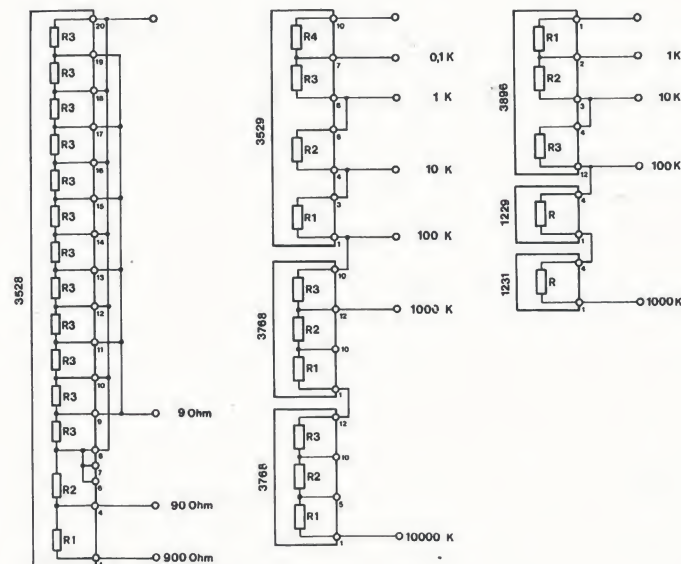
$\Delta T K < 10$

## Eingangsteiler

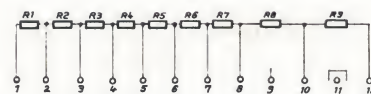
Typ 3528 für die  
Strommessung

10 MΩ — Teiler  
mit den  
Typen 3768 und  
3529

10 MΩ — Teiler  
mit dem Typ 3896  
und zwei Präzi-  
sions-Einzel-  
widerständen

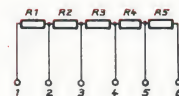


Erzeugnis-  
nummer 4536.8-9241.66  
TB 4536.92 TB  
Codierung 3692  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	2	1	10	100
R 2	2	1	5	100
R 3	4	1	2	100
R 4	8	1	1	100
R 5	16	1	1	100
R 6	32	1	1	100
R 7	64	1	1	100
R 8	128	1	1	100
R 9	256	1	1	100

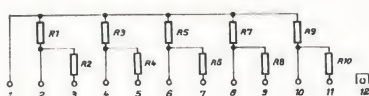
Erzeugnis-  
nummer 4539.8-1641.76  
TB 4539.16 TB  
Codierung 3916  
Bauform B 1-14/3,0/6



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,02	5	25	100
R 2	0,04	2	25	100
R 3	0,08	2	25	100
R 4	0,16	2	25	100
R 5	0,32	2	50	100

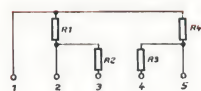
## Widerstandsnetzwerke Busabschlußnetzwerke

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-7441.76  
TB 4533.74 TB  
Codierung 3374  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	10	2	0,1	100
R 2	10	2	0,1	100
R 3	10	2	0,1	100
R 4	10	2	0,1	100
R 5	10	2	0,1	100
R 6	10	2	0,1	100
R 7	10	2	0,1	100
R 8	10	2	0,1	100
R 9	10	2	0,1	100
R 10	10	2	0,1	100

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-5246.76  
TB 4535.52 TB  
Codierung 3552  
Bauform B 1-9/3,0/5



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	68	2	18,9	200
R 2	470	2	0,1	200
R 3	470	2	0,1	200
R 4	68	2	18,9	200

Erzeugnis-  
nummer 4541.8-8141.96  
TB 4541.81 TB  
Codierung 4181  
Bauform B 1-14/3,0/8



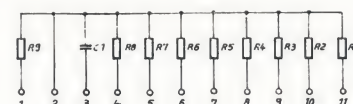
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	390	3,5	40	100
R 2	180	2	167	100
R 3	390	3,5	40	100
R 4	390	2	167	100
R 5	180	3,5	40	100
R 6	180	2	167	100

Erzeugnis-  
nummer 4543.8-4541.74  
TB 4543.45 TB  
Codierung 4345  
Bauform B 1-14/3,0/9



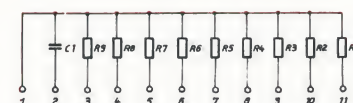
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1	2	25	100
R 2	1	2	25	100
R 3	1	2	25	100
R 4	1	2	25	100
R 5	1	2	25	100
R 6	1	2	25	100
C	15 nF ±20 %			

Erzeugnis-  
nummer 4543.8-4641.74  
TB 4543.46 TB  
Codierung 4346  
Bauform B 1-14/3,0/11



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1	2	25	100
R 2	2,2	2	15	100
R 3	2,2	2	15	100
R 4	2,2	2	15	100
R 5	2,2	2	15	100
R 6	2,2	2	15	100
R 7	2,2	2	15	100
R 8	2,2	2	15	100
R 9	2,2	2	15	100
C	15 nF ±20 %			

Erzeugnis-  
nummer 4543.8-4741.74  
TB 4543.47 TB  
Codierung 4347  
Bauform B 1-14/3,0/11



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	2,2	2	15	100
R 2	1	2	15	100
R 3	2,2	2	25	100
R 4	2,2	2	15	100
R 5	2,2	2	15	100
R 6	2,2	2	15	100
R 7	2,2	2	15	100
R 8	2,2	2	15	100
R 9	2,2	2	15	100
C	15 nF ±20 %			

Erzeugnis-  
nummer 4543.8-4841.74  
TB 4543.48 TB  
Codierung 4348  
Bauform B 1-14/3,0/11



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,220	2	125	100
R 2	0,330	2	100	100
R 3	1	2	25	100
R 4	1	2	25	100
R 5	1	2	25	100
R 6	1	2	25	100
R 7	0,510	2	50	100
C	15 nF ±20 %			

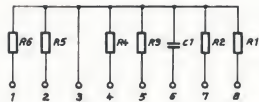
Erzeugnis-  
nummer 4543.8-4941.74  
TB 4543.49 TB  
Codierung 4349  
Bauform B 1-14/3,0/8



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1	2	25	100
R 2	2,2	2	15	100
R 3	2,2	2	15	100
R 4	2,2	2	15	100
R 5	2,2	2	15	100
R 6	2,2	2	15	100
C	15 nF ±20 %			

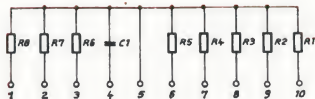


Erzeugnis-  
nummer 4543.8-5141.74  
TB 4543.51 TB  
Codierung 4351  
Bauform B 1-14/3,0/8



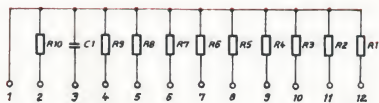
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	2,2	2	15	100
R 2	2,2	2	15	100
R 3	2,2	2	15	100
R 4	2,2	2	15	100
R 5	2,2	2	15	100
R 6	2,2	2	15	100
C	15 nF ±20 %			

Erzeugnis-  
nummer 4543.8-5241.74  
TB 4543.52 TB  
Codierung 4352  
Bauform B 1-14/3,0/10



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1	2	25	100
R 2	1	2	25	100
R 3	1	2	25	100
R 4	1	2	25	100
R 5	1	2	25	100
R 6	1	2	25	100
R 7	1	2	25	100
R 8	1	2	25	100
C	15 nF ±20 %			

Erzeugnis-  
nummer 4543.8-5341.74  
TB 4543.53 TB  
Codierung 4353  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1	2	25	100
R 2	1	2	25	100
R 3	2,2	2	15	100
R 4	2,2	2	15	100
R 5	2,2	2	15	100
R 6	2,2	2	15	100
R 7	2,2	2	15	100
R 8	2,2	2	15	100
R 9	2,2	2	15	100
R 10	2,2	2	15	100
C	15 nF ±20 %			

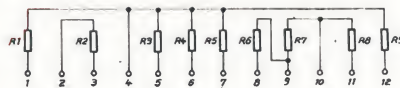
Erzeugnis-  
nummer 4543.8-5441.74  
TB 4543.54 TB  
Codierung 4354  
Bauform B 1-14/3,0/11



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,330	2	100	100
R 2	0,220	2	125	100
R 3	2,2	2	15	100
R 4	2,2	2	15	100
R 5	2,2	2	15	100
R 6	2,2	2	15	100
R 7	2,2	2	15	100
R 8	2,2	2	15	100
C	15 nF ±20 %			

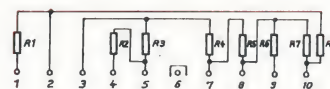
## Widerstandsnetzwerke Für allgemeine Anwendung

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-5346.96  
TB 4533.53 TB  
Codierung 3353  
Bauform B 1-14/3,0/12

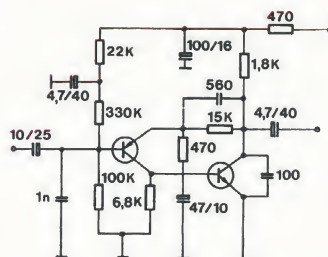


Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,15	10	1	200
R 2	1,5	10	1	200
R 3	100	10	1	200
R 4	1,5	5	4,5	200
R 5	180	10	1	200
R 6	6,8	5	35	200
R 7	470	10	0,5	200
R 8	0,22	10	4,5	200
R 9	39	10	1	200

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-5446.96  
TB 4533.54 TB  
Codierung 3354  
Bauform B 1-11/3,0/10

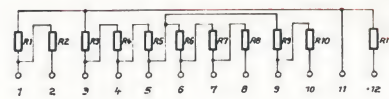


Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,47	5	1	200
R 2	6,8	10	1	200
R 3	100	10	1	200
R 4	330	10	1	200
R 5	22	10	1	200
R 6	0,47	10	6	200
R 7	1,8	10	14	200
R 8	15	5	1	200



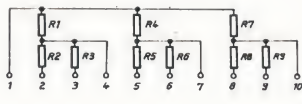
Linearer NF-Vorverstärker mit dem Typ 3354

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-5742.56  
TB 4533.57 TB  
Codierung 3357  
Bauform B 1-14/3,0/12



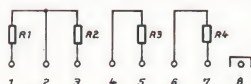
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	4,7	0,5	6	50
R 2	175	0,5	1	50
R 3	37,7	0,5	1	50
R 4	46,3	0,5	1	50
R 5	7,1	0,5	1	50
R 6	9,2	0,5	1	50
R 7	11,4	0,5	3	50
R 8	33	0,5	1	50
R 9	8	0,5	1	50
R 10	23,6	0,5	1	50
R 11	0,4	0,5	80	50

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-7541.66  
TB 4533.75 TB  
Codierung 3375  
Bauform B 1-14/3,0/10



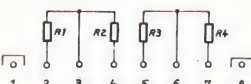
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	10	1	3	100
R 2	15	1	1	100
R 3	3	1	1	100
R 4	10	1	3	100
R 5	15	1	1	100
R 6	3	1	1	100
R 7	10	1	3	100
R 8	15	1	1	100
R 9	3	1	1	100

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-7842.66  
TB 4533.78 TB  
Codierung 3378  
Bauform B 1-14/3,0/8



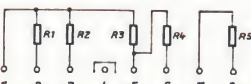
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	150	1	6	50
R 2	150	1	6	50
R 3	150	1	6	50
R 4	75	1	12	50

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-7942.66  
TB 4533.72 TB  
Codierung 3379  
Bauform B 1-14/3,0/8



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	10	1	80	50
R 2	10	1	80	50
R 3	10	1	80	50
R 4	10	1	80	50

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-8242.66  
TB 4533.82 TB  
Codierung 3382  
Bauform B 1-14/3,0/8



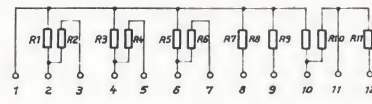
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	2,7	1	45	50
R 2	10	1	40	50
R 3	270	1	3	50
R 4	8,2	1	60	50
R 5	5,6	1	70	50

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-8842.66  
TB 4533.88 TB  
Codierung 3388  
Bauform B 1-11/3,0/8



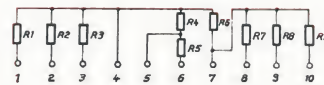
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	18,7	1	1,8	50
R 2	18,7	1	1	50
R 3	2,87	1	1	50
R 4	2,87	1	1,8	50
R 5	19,6	1	1	50
R 6	19,6	1	1	50

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-8946.96  
TB 4533.89 TB  
Codierung 3389  
Bauform B 1-11/3,0/12



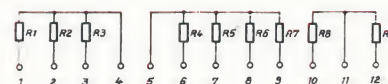
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	68,1	1	1,6	200
R 2	12,1	1	1	200
R 3	71,5	1	1,6	200
R 4	9,53	1	1	200
R 5	71,5	1	1,7	200
R 6	5,11	1	0,5	200
R 7	11,5	2	2,5	200
R 8	11,5	2	2,5	200
R 9	48,7	1	2	200
R 10	5,62	1	1	200
R 11	5,9	1	1	200

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-9741.76  
TB 4533.97 TB  
Codierung 3397  
Bauform B 1-11/3,0/10



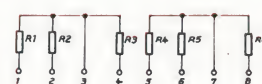
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	1	2	9	100
R 2	1	2	9	100
R 3	1	2	9	100
R 4	18	2	4,5	100
R 5	18	2	4,5	100
R 6	1	2	9	100
R 7	1	2	9	100
R 8	18	2	4,5	100
R 9	18	2	4,5	100

Erzeugnis-  
nummer 4533.8-9942.46  
TB 4533.99 TB  
Codierung 3399  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	20	0,25	5	50
R 2	20	0,25	4	50
R 3	25	0,25	8	50
R 4	36	0,25	3	50
R 5	12	0,25	5	50
R 6	24	0,25	4	50
R 7	10	0,25	10	50
R 8	21	0,25	5	50
R 9	20	0,25	5	50

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-1142.46  
TB 4535.11 TB  
Codierung 3511  
Bauform B 1-11/3,0/8



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10-6/K
R 1	68	0,25	2	50
R 2	15	0,25	8	50
R 3	24	0,25	8	50
R 4	15	0,25	15	50
R 5	10	0,25	8	50
R 6	10	0,25	22	22

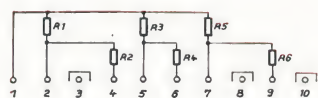


Erzeugnis-  
nummer 4535.8-1546.86  
TB 4535.15 TB  
Codierung 3515  
Bauform B 1-14/3,0/3



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	20	5	9	200
R 2	510	5	1	200

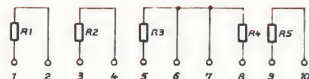
Erzeugnis-  
nummer 4535.8-1642.96  
TB 4535.16 TB  
Codierung 3516  
Bauform B 1-14/3,9/10



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	150	0,5	1	50
R 2	30	0,5	1	50
R 3	150	0,5	1	50
R 4	30	0,5	1	50
R 5	150	0,5	1	50
R 6	30	0,5	1	50

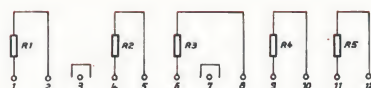
$\Delta R1/Rn < 0,2 \%$

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-1749.96  
TB 4535.17 TB  
Codierung 3517  
Bauform B 1-11/3,0/10



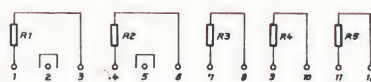
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	30	5	1	100
R 2	0,47	2	3	50
R 3	0,75	2	1	50
R 4	0,12	2	1	50
R 5	0,082	2	1	50

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-1846.86  
TB 4535.18 TB  
Codierung 3518  
Bauform B 1-14/3,0/12



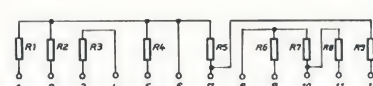
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	680	5	1	200
R 2	30	5	4	200
R 3	120	5	1	200
R 4	39	5	2	200
R 5	68	5	8	200

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-1946.86  
TB 4535.19 TB  
Codierung 3519  
Bauform B 1-11/3,0/12

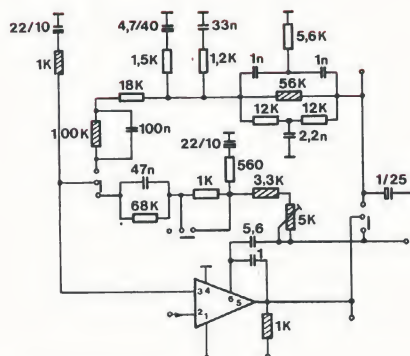


Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	30	5	1	200
R 2	30	5	1	200
R 3	30	5	1	200
R 4	68	5	1	200
R 5	0,062	5	25	200

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-2246.96  
TB 4535.22 TB  
Codierung 3522  
Bauform B 1-11/3,0/12

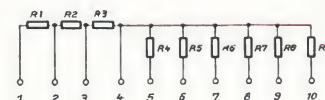


Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,62	5	6	200
R 2	0,75	5	6	200
R 3	5,6	5	1	200
R 4	5,6	5	1	200
R 5	12	5	1	200
R 6	68	5	1	200
R 7	1	5	1	200
R 8	0,56	10	6,4	200
R 9	12	5	1	200



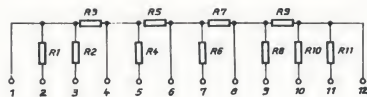
Entzerrerverstärker für Kassettentonbandgeräte mit 3522

Erzeugnis-  
nummer 4535.8-4842.96  
TB 4535.48 TB  
Codierung 3548  
Bauform B 1-14/3,0/10



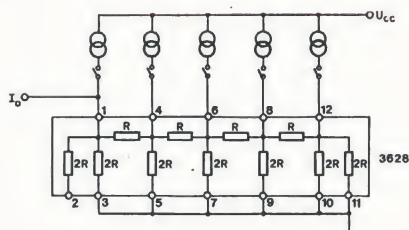
Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	209,66	0,5	3	50
R 2	97,313	0,1	6	50
R 3	84,297	0,1	7	50
R 4	39,127	0,1	5	50
R 5	18,161	0,1	5	50
R 6	8,4297	0,1	18	50
R 7	3,9127	0,1	20	50
R 8	1,8161	0,1	20	50
R 9	0,8429	0,1	30	50

Erzeugnis-  
nummer 4536.8-2841.46  
TB 4536.28 TB  
Codierung 3628  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	3	0,25	48	100
R 2	3	0,25	10	100
R 3	1,5	0,25	24	100
R 4	3	0,25	12	100
R 5	1,5	0,25	10	100
R 6	3	0,25	10	100
R 7	1,5	0,25	10	100
R 8	3	0,25	10	100
R 9	1,5	0,25	10	100
R 10	3	0,25	10	100
R 11	3	0,25	10	100

Einfacher 5-Bit DA-Wandler mit 3628

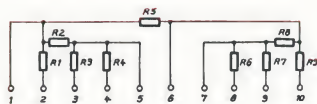


Erzeugnis-  
nummer 4538.8-6541.96  
TB 4538.65 TB  
Codierung 3865  
Bauform B 1-9/3,0/8



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	0,91	2	1	100
R 2	2,4	2	1	100
R 3	1,6	2	1	100
R 4	6,2	5	1	100
R 5	2,9	2	1	100

Erzeugnis-  
nummer 4538.8-9349.66  
TB 4538.93 TB  
Codierung 3893496  
Bauform B 1-14/3,0/10



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	4	1	1	50
R 2	51	1	1	50
R 3	51	1	1	50
R 4	51	1	1	50
R 5	0,1	1	1	50
R 6	51	1	1	50
R 7	51	1	1	50
R 8	51	1	1	50
R 9	30	1	8	50

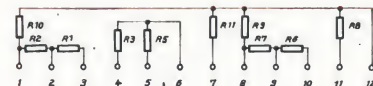
ΔTK < 25

Erzeugnis-  
nummer 4538.8-9946.96  
TB 4538.99 TB  
Codierung roter Farbpunkt  
Bauform B 1-9/3,0/8



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	1,5	10	10	200
R 2	10	10	2	200
R 3	15	10	2,5	200
R 4	2,7	10	4	200
R 5	10	10	2	200
R 6	15	10	2,5	200

Erzeugnis-  
nummer 4539.8-5841.96  
TB 4539.58 TB  
Codierung 3958  
Bauform B 1-14/3,0/12



Bezeichnung	R-Wert kΩ	Toleranz ± %	Belastbarkeit mW	TK ±10 <sup>-6</sup> /K
R 1	240	5	1,5	100
R 2	27	2	0,2	100
R 3	0,022	5	0,5	100
R 5	1	2	1	100
R 6	0,51	10	0,1	100
R 7	51	10	0,1	100
R 8	0,68	2	0,1	100
R 9	0,62	2	0,7	100
R 10	51	2	0,35	100
R 11	0,022	5	0,5	100



Die vorgestellte Typenauswahl stellt einen Querschnitt unseres umfangreichen Sortiments dar. Die verbindlichen Angaben zu den aufgeführten und weiteren Typen können unseren „Technischen Lieferbedingungen“ (TB) der einzelnen Typen bzw. Typengruppen entnommen werden.

Es empfiehlt sich aus wirtschaftlicher Sicht, das zur Zeit verfügbare Angebot an integrierten Widerstandswerken zuerst daraufhin durchzusehen, ob ein passender Typ für die gewählte Schaltungskonzeption bereits vorliegt. Dabei leisten unsere Applikations-Ingenieure sachkundige Hilfe, da es oft zweckmäßig ist, einzelne Elemente eines bereits existierenden Netzwerktyps unbenutzt zu lassen oder durch Zusammenschaltung von Netzwerken die gewünschte Funktion zu erzielen. Dadurch können Entwicklungskosten gespart und die Lieferung geringer Stückzahlen vorteilhaft beeinflusst werden.

Wir sind in der Lage für spezielle Einsatzfälle eine optimale Kundensaltung zu entwickeln und zu liefern, wenn dies der günstigere Weg zur Realisierung der Schaltungskonzeption ist. Die uns übermittelten Angaben behandeln wir vertraulich, die auf ihrer Grundlage entwickelten Erzeugnisse machen wir auf Wunsch Dritten nicht zugänglich.

Für die Entwicklung von Kundensaltungen sind erforderlich:

Schaltbild  
Anschlußbelegung  
Widerstandswerte und  
Toleranzen  
effektive Belastung der Widerstände  
Sonderforderungen zu  $TK_R$ ;  
 $\Delta TK_R$ ; Relativtoleranz u. a.  
Bauform, ggf. Rastermaß

Spezielle Funktionswerte (z. B. Dämpfung, Teilverhältnisse) können gesondert vereinbart werden.

Angebotsgrundlagen

- Perspektivstückzahl
- Muster
- Terminwünsche

Die Mitarbeiter im

**KOMBINAT**

**VEB Keramische Werke Hermsdorf**  
**Betrieb Mikroelektronik**

erwarten Ihre Wünsche und beraten Sie gern bei der Lösung Ihres Widerstandsproblems.

EXPORTEUR:

**elektronik  
export·import**

Volkseigener Außenhandelsbetrieb der  
Deutschen Demokratischen Republik  
DDR - 1026 Berlin, Alexanderplatz 6  
Haus der Elektroindustrie, Telefon: 2180

HERSTELLER:

**VEB KERAMISCHE WERKE  
HERMSDORF**

DDR - 6530 Hermsdorf/Thüringen  
Friedrich-Engels-Straße 79  
Postfach 2 · Telefon: 5 10 · Telex: 58246  
Telegramme: Kaweha Hermsdorf/Thür.

---

Stammbetrieb des Kombines  
VEB Keramische Werke Hermsdorf



---

Kombinat  
VEB Keramische Werke  
Hermsdorf